

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

Samfunnsvitenskapelige fakultet

Handelshøyskolen

Masteroppgave 2014

30 studiepoeng

Er Oslo børs et effisient aksjemarked?

En test av markedseffisiens på svak form
i perioden 1996-2013.

Per Magne Dalen

FORORD

Denne masteroppgaven markerer slutten på min mastergrad i økonomi og administrasjon ved Handelshøyskolen, NMBU.

Jeg har alltid vært interessert i børsmarkedet og har gjennom flere år konkurrert internt med min bror om å få størst mulig avkastning på våre investeringer. Han har holdt markedsporteføljen, mens jeg har fulgt min egen magesfølelse og kjøpt enkeltaksjer. Jeg ønsket derfor å tilegne meg mer kunnskap om dette feltet og undersøke om enkelte børsstrategier kan gi risikojustert meravkastning utover markedet.

Jeg vil takke min veileder Glenn Kristiansen som har brukt både kvelder og helger for å bistå meg i oppgavearbeidet. Takk også til medstudentene Nancy-Ann Karlsen og Helene Greeny som har tvunget meg opp fra dyp søvn til masterskriving hver morgen. Avslutningsvis også en takk til min arbeidsgiver i TV 2 Nyhetene som har vist forståelse og gitt meg fri fra jobb når jeg har måttet intensivere arbeidet med masteroppgaven.

Oslo, 15. mai 2014

Per Magne Dalen

SAMMENDRAG

Masteroppgaven har som hovedmål å undersøke om børsmarkedet er effisient på svak form eller ikke. Jeg har foretatt en analyse av ulike handelsstrategier i børsmarkedet som alle har et felles mål, å skape risikojustert meravkastning utover markedet. Jeg har benyttet strategier som er teoretisk forankret i finansiell litteratur. Datagrunnlaget for å kunne gjennomføre disse handelsstrategiene er aksjene ved Oslo børs i en perioden på 18 år, fra 1996-2013. Disse strategiene har prøvd å utfordre avkastningen til markedsporteføljen, som i mitt tilfelle er hovedindeksen ved Oslo børs, OSEBX.

Resultatene mine viser at aksjer som presterte godt i én måned, fortsetter å prestere bra og i gjennomsnitt bedre enn markedsporteføljen påfølgende måned. Likevel var det ingen av de tre handelsstrategier med såkalte vinneraksjer som oppfylte kravet om signifikant risikojustert meravkastning. Jeg fant derfor at markedet har vært effisient på svak form i undersøkelsesperioden.

ABSTRACT

My master thesis' goal is to examine if the stock market is a weak form efficiency market. I have analysed different trading strategies in the stock market where all have a common goal, to create a higher significant return than the market. I have used strategies that are theoretically grounded in financial literature. The data basis I have used to carry out these trading strategies are stocks at the Oslo Stock Exchange for a period of 18 years, from 1996 to 2013. These strategies have tried to challenge the return of the market portfolio, which in my case is the main index of the Oslo Stock Exchange, OSEBX.

My results show that stocks that performed well in one month, continue to perform well and in average, better than the market portfolio the following month. Still, none of the three trading strategies of the so-called "win stocks" met the requirements for significant outperformance. I therefore found that the market was weak form efficient during the investigation period.

INNHALDSFORTEGNELSE

1. Innledning	1
1.1 Problemstilling	2
1.2 Struktur	2
2. Aksjemarkedet.....	3
2.1 Hva er aksjer?	3
2.2 Arbitrasjemuligheter	3
2.3 Benchmark	4
2.4 Passive og aktive investeringsstrategier	6
2.5 Kjøp og salg av aksjer	6
2.6 Indeksfond.....	7
3. Teori	10
3.1 Markedseffisiens	10
3.1.1 Random Walks.....	11
3.1.2 Spørsmålstegn ved markedseffisiens	11
3.2 Kapitalverdimodellen.....	12
3.2.1 Kritikk av Kapitalverdimodellen	14
3.3 Risiko	15
3.4 Aksjenes prestasjoner justert for risiko.....	18
3.4.1 Sharpe ratio	19
3.4.2 Jensens Alpha.....	20
3.4.3 Information ratio	21
3.5 Sesongvariasjoner i aksjemarkedet.....	22
3.6 Hypoteser.....	23
3.6.1 "Omsetningsstrategien"	23
3.6.2 "Taperstrategien"	24
3.6.3 "Vinnerstrategien"	26
4. Metode	28
4.1 Forskningsdesign.....	28
4.2 Testing av hypotesenes signifikans	28
4.2.1 $\text{Sharpe}_p > \text{Sharpe}_m$	28

4.2.2 Jensens $\alpha_p > 0$	29
4.2.3 Bonferroni-korreksjon	29
4.3 Oppgavens strategier for kjøp og salg av aksjer.	30
5. Data	32
5.1 Utvalgs-kriterier	32
5.1.1 Risikofri rente	32
5.2 Aksjer i utvalgsmaterialet.....	33
6. Resultat og analyse.....	34
6.1 Z-test av Sharpe ratio	36
6.2 T-test av Jensens Alpha	37
7. Diskusjon	40
7.1 Implikasjoner	43
7.2 Begrensninger	44
7.2.1 Datamaterialet.....	44
7.2.2 Forandring underveis i datamaterialet.....	45
7.2.3 Kapitalverdimodellen	45
7.2.4 Transaksjons- og skattekostnader.....	45
7.3 Videre forskning.....	46
8. Konklusjon	47
9. Referanser.....	48
9.1 Artikler.....	48
9.2 Bøker.....	49
9.3 Internett	50
9.4 Databaser	50
10. Appendiks	51
Appendiks 1 – Aktuelle aksjer i datagrunnlaget	51
Appendiks 2 – Aksjer i hovedindeksen, OSEBX, per 31.12.2013.....	55

FIGURLISTE

Figur 1: Struktur på oppgaven.....	2
Figur 2: Utvalg av indekser i verden.....	5
Figur 3: Markedsandelen til indeksfond.....	8
Figur 4: Aksjefond vs indeksfond i USA	9
Figur 5: Kapitalmarkedslinjen	13
Figur 6: "Mean-variance"-kriteriet.....	15
Figur 7: Indifferenskurve av forventet risiko og avkastning	16
Figur 8: Usystematisk og systematisk risiko.....	17
Figur 9: Kapitalallokeringslinja	19
Figur 10: Porteføljenes utvikling 1996-2013	34
Figur 11: Grafisk normalfordeling av z-verdi	36
Figur 12: Årlig Information ratio blant "vinneraksjer"	39

TABELLER

Tabell 1: Korrelasjonen mellom utvalgte aksjer og OSEBX 2005-2013	5
Tabell 2: Korrelasjonen mellom utvalgte aksjer og OSEBX i 2008	5
Tabell 3: Porteføljenes statistiske Information ratio	21
Tabell 4: Porteføljenes utvikling 1996-2013	34
Tabell 5: Porteføljenes risiko, avkastning og korrelasjon	35
Tabell 6: Porteføljenes Sharpe ratio og z-verdi.....	37
Tabell 7: Porteføljenes alpha, Information ratio og t-verdi.....	38

1. Innledning

Maurice Kendall fant i sin forskning i 1953, til sin store overraskelse, at det ikke var noe mønster i utviklingen av aksjekurser. Prisene så ut til å forandre seg tilfeldig. Det var umulig å vite om en aksjekurs skulle gå opp eller ned, uansett tidligere utvikling (Bodie et al., 2009). Det ble raskt klart at tilfeldige prisforandringer skyldtes et effektivt marked.

Dette har senere blitt studert og diskutert, og teorien om markedseffisiens har blitt satt på prøve gang på gang de senere tiår. Er det mulig å finne en strategi som utkonkurrerer markedsporteføljene? Studier viser at svaret på det spriker i begge retninger.

Jeg vil i denne oppgaven forsøke å styrke eller svekke teorien om markedseffisiens på svak form. Teorien går ut på at historiske tall ikke kan være med på å predikere videre utvikling av aksjekurser. For å undersøke dette vil jeg følge fem ulike strategier som jeg selv har valgt, men som tar utgangspunkt i finansiell litteratur. Jeg vil benytte stock-picking, som går ut på å velge enkeltaksjer ut fra et sett av kriterier. Men dette vil ikke innebære at jeg tar hensyn til graden av porteføljens diversifiserte sammensetning. Ut fra resultatene vil jeg se om det er mulig å oppnå en risikojustert avkastning som er signifikant bedre enn markedet.

Med historiske data fra de siste 18 årene vil jeg se om én eller flere av strategiene gjør det bedre enn Oslo Børs benchmark (hovedindeksen). Indeksen gjenspeiler markedet og investorer kan investere i denne indeksen.

Strategiene er en mellomting mellom det passive og aktive, der det ikke trengs store menneskelige ressurser til å analysere data eller gjennomføre strategiene i praksis.

1.1 Problemstilling

Som nevnt i innledningen ønsker jeg å undersøke om det er mulig å få unormal avkastning på børsmarkedet ved å kun se på historiske tall. Jeg har på bakgrunn av dette følgende forskningsspørsmål:

”Er det mulig å oppnå meravkastning i det norske aksjemarkedet, ved å benytte historiske data og følge en fast kjøp/salg-strategi hver måned i perioden 1996-2013?”

1.2 Struktur

Introduksjon

- Kapittel 1: Innledning

Teori og fokusområde

- Kapittel 2: Aksjemarkedet
- Kapittel 3: Teori
- Kapittel 4: Metode
- Kapittel 5: Data

Porteføljeevaluering

- Kapittel 6: Resultat og analyse
- Kapittel 7: Diskusjon

Konklusjon

- Kapittel 8: Konklusjon

Figur 1: Struktur på oppgaven

Jeg har delt opp masteroppgaven i fire hoveddeler. Introduksjonen vil gi en oversikt over hva jeg ønsker å undersøke, markedseffisiens på svak form. Seksjon 2, Teori og fokusområde, starter med å gi en kort innføring i aksjemarkedet og viktige sider ved dette. Deretter følger relevant teori til min problemstilling. Metode-kapittelet tar for seg hypotesene og hvordan de ulike strategiene til porteføljene utføres. Tilslutt i seksjon 2 kommer datagrunnlaget jeg har brukt for å kunne utføre strategiene, og utfordringer knyttet til dette.

I seksjon 3 viser jeg de resultatene jeg har kommet frem til og drøfter disse i lys av teorien og begrensninger ved oppgaven. Deretter vil jeg anbefale videre forskning på dette feltet innen finansiell økonomi. Avslutningsvis vil jeg i seksjon 4 konkludere med om hypotesen om markedseffisiens på svak form forsterkes eller svekkes.

2. Aksjemarkedet

Jeg vil i dette kapitlet gi en kortfattet innføring i sentrale temaer i aksjemarkedet, som er viktig for det jeg søker å finne svar på i min oppgave. Store deler av teorien i dette kapitlet er hentet fra den niende utgaven av boken "Investments" av Bodie et al., 2009, om ikke annet er beskrevet.

2.1 Hva er aksjer?

Aksjer er finansielle eiendeler, hvor investorer velger å plassere pengene sine. Håpet for de aller fleste er å generere mer penger enn det de investerte. Det kan skje gjennom gevinst på aksjesalg og/eller utbetaling av dividende. Aksjonærer er likevel ikke sikret å få igjen investeringene. Hele verdien kan forsvinne, ved for eksempel konkurs.

2.2 Arbitrasjemuligheter

Arbitrasjemuligheter oppstår når en investor kan motta en risikofri fortjeneste, uten å gjøre en netto investering. For eksempel om en aksjekurs er høyere i ett marked i forhold til et annet, vil det gi en risikofri fortjeneste å kjøpe aksjen på det markedet hvor prisen er lavest og selge der hvor prisen er høyest.

I finansmarkedet er det høy konkurranse mellom de ulike aktørene i bransjen. Konkurransen fører til at det er vanskelig å få noe "gratis". Hvis prisene er i likevekt vil det si at vi har et arbitrasjefritt marked.

2.3 Benchmark

Jeg vil i denne oppgaven undersøke det norske aksjemarkedet, og sammenligner derfor mine resultat fra porteføljene med markedsindeksen Oslo børs benchmark (OSEBX). Oslo børs benchmark som jeg heretter vil kalle hovedindeksen eller OSEBX, er en investerbar indeks som inneholder et representativt utvalg av aksjene ved Oslo børs. Den ble opprettet i 2001 og tilbakeregnet til 1996. Verdien ble satt til 100 poeng per 31.12 1995. Indeksen revideres hvert halvår. Det betyr at noen aksjer forsvinner ut, mens andre aksjer kommer inn hvert halvår. Indeksens sammensetning avhenger av hvilke selskaper som er på børs til enhver tid og verdien av disse selskapene.

Hovedindeksen bestod den 31. desember 2013 av 53 selskaper. Indeksen er vektet i forhold til aksjeverdien til hvert selskap (Se appendiks 2). Det betyr at en endring i aksjekursen til et stort selskap på Oslo børs, vil påvirke hovedindeksen i større grad enn et mindre selskap. For eksempel er Statoil vektet med 17,658 % av OSEBX. Da de la frem et svært godt 1. kvartalsresultat tirsdag 29. April 2014, steg Statoil-aksjen 4,49 %, og dro med seg hovedindeksen som steg med over én prosent. Mesteparten på grunn av Statoil.

Ved bruk av OSEBX som markedsportefølje, er det viktig å være klar over faren for benchmark error. Situasjonen oppstår når feil indeks er valgt i analysearbeidet. Ved å sammenligne aksjeporteføljenes prestasjoner opp mot markedsporteføljens, er det viktig å velge en korrekt markedsportefølje. For eksempel innenfor samme sektor og/eller samme land. I min oppgave benytter jeg et bredt spekter av aksjer ved Oslo børs, og derfor er hovedindeksen den passende markedsporteføljen. Å vite at man har valgt riktig markedsportefølje kan forsterkes om korrelasjonen mellom aksjer og markedsporteføljen er høy.

Oslo børs er en relativt liten børs i internasjonal målestokk, noe som raskt kan føre til at store aksjeselskap er sterkt korrelert med hovedindeksen. Jeg har gjort en utregning som viser korrelasjonen mellom de fire største selskapene i OSEBX pr 31.12. 2013 og hovedindeksen over en åtte års periode fra 2005-2013:

STL - 17,658 %	TEL – 12,797 %	DNB – 11,720 %	YARA – 5,328 %
0,740	0,689	0,759	0,686

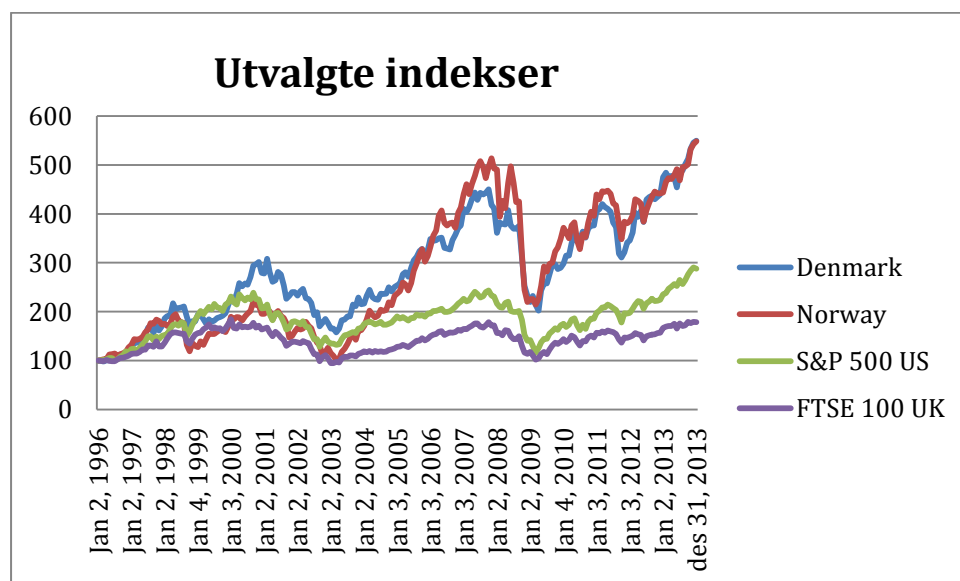
Tabell 1: Korrelasjonen mellom utvalgte aksjer og OSEBX 2005-2013

Mine observasjoner viser samtidig at korrelasjonen er mye sterkere i nedgangstider. For eksempel under finanskrisen da Oslo børs falt kraftig, var korrelasjonen til de utvalgte aksjene enda kraftigere. Tabellen nedenfor viser korrelasjonen mellom aksjene og hovedindeksen i 2008:

STL	TEL	DNB	YARA
0,868	0,779	0,772	0,786

Tabell 2: Korrelasjonen mellom utvalgte aksjer og OSEBX i 2008

Dette viser at aktiv porteføljeforvaltning kan være vanskelig, siden korrelasjonen mellom enkeltaksjer og hovedindeksen er så stor. Det kan derfor være fristende for aktive porteføljeforvaltere med risiko-appetitt å bare investere en brøkdel av pengene i disse store selskapene, siden deres kursutvikling har stor påvirkning på hovedindeksens utvikling. Likevel har hovedindeksen på Oslo børs vist seg å være en svært god investering internasjonalt de siste 18 årene, sammenlignet med indekser i store økonomier som Storbritannia og USA. Vår nordiske nabo Danmark har holdt samme utvikling som det norske aksjemarkedet.



Kilde: Tall hentet fra finance.yahoo.com

Figur 2: Utvalg av indekser i verden

2.4 Passive og aktive investeringsstrategier

En passiv investeringsstrategi går ut på å holde en diversifisert investeringsprofil, uten å bruke mye tid og penger på å prøve å forbedre investeringene gjennom analyse og lignende. Eksempel på en passiv investeringsstrategi er å sette pengene i indeksfond.

En aktiv investeringsstrategi handler om å forbedre resultatene gjennom analyse. For eksempel å finne feilprisete verdipapirer. På den måten er det mulig å få en ekstra avkastning utover det normale. Men kritikerne er skeptiske til at det er mulig å tjene noe særlig på dette, tatt i betraktning at man bruker store ressurser på å skaffe seg informasjon som muligens kan gi en litt større avkastning enn indeksfond.

I et effektivt marked er en passiv investeringsstrategi å foretrekke, siden det er nytteløst å bruke tid og ressurser på å prøve å slå et marked der all informasjon er tilgjengelig.

2.5 Kjøp og salg av aksjer

For å kunne kjøpe en aksje må det være en selger, og vice versa. Kjøperen vil ha aksjen billigst mulig, mens selgeren ønsker høyest mulig pris. Dermed oppstår bid/ask-priser. Det er forskjellen mellom hva en kjøper må betale og hva en har mulighet til å selge det for etterpå. Ofte vil det her være en forskjell, som gjør at man umiddelbart vil tape penger. Jeg vil i denne oppgaven se bort fra bid/ask-priser, siden dette vil komplisere arbeidet betydelig.

Ved kjøp og salg av aksjer oppstår transaksjonskostnader. Dette er kostnader som må betales til den institusjonen som foretar handelen.

Transaksjonskostnadene varierer mellom de ulike institusjonene. Det er ofte en minstepris og en prosentvis kostnad utover minsteprisen, avhengig av handelens størrelse.

Ved investering i aksjefond betales det forvaltningshonorar. Dette skal dekke kostnadene blant annet knyttet til porteføljeforvaltere. Indeksfond har mye lavere forvaltningshonorar enn aktive fond, siden indeksfond krever svært små ressurser for å kunne forvalte. Jeg vil i denne oppgaven også se bort i fra både transaksjonskostnader og forvaltningshonorar for å forenkle arbeidet. Årsaken er også at kostnadene varierer, avhengig av institusjon og størrelse på investeringer. På den måten kan det være vanskelig å finne korrekte tall å benytte seg av, selv om mangelen på disse kostnadene kan bidra til å gi et litt misvisende bilde av resultatet.

Ved investeringer i aksjer og fond, vil det forhåpentligvis føre til aksjegevinst og/eller dividendeutbetaling. Av gevinsten må det betales skatt, etter eventuelle skjermingsfradrag. Også dette vil jeg se bort i fra i denne oppgaven.

2.6 Indeksfond

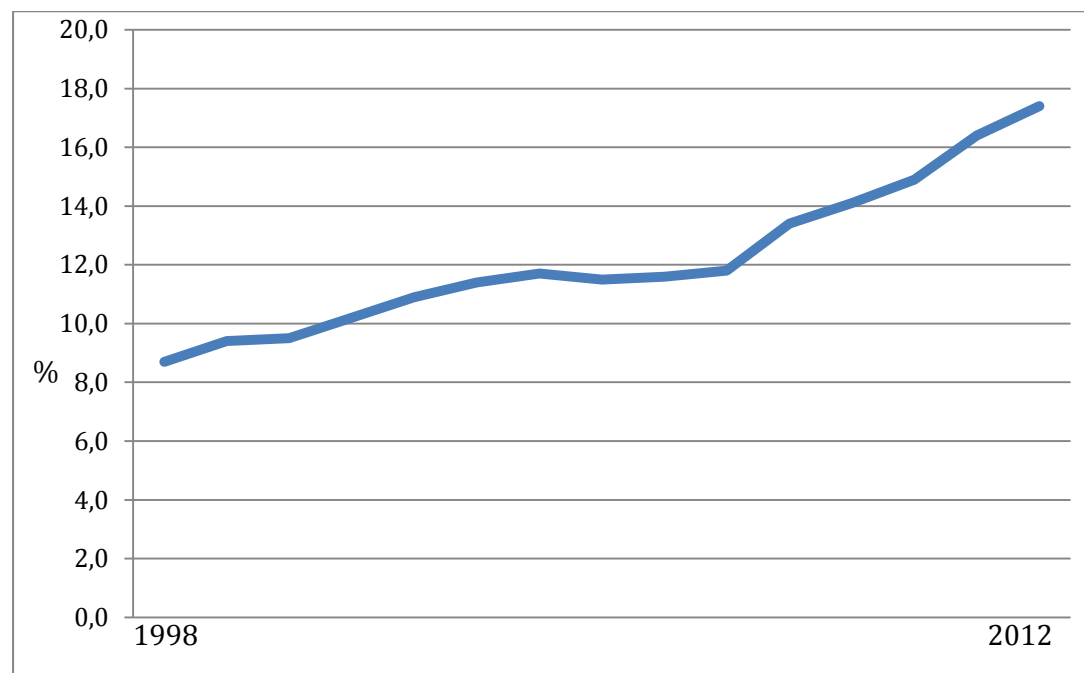
De siste to tiårene har det blitt mer og mer populært å investere i såkalte indeksfond. Det sees på som en tryggere investering enn å investere i enkeltaksjer eller aksjefond, siden indeksfond gjenspeiler hele markedet, og ikke enkelte selskap, bransjer og/eller strategier.

I finansiell litteratur har også indeksfond og benchmarking fått støtte gjennom hypotesen om markedseffisiens (Samuelson 1965 og Fama 1970). Hypotesen går ut på at det ikke er mulig å oppnå unormal avkastning utover markedsporteføljen, fordi markedet er effisient. Effektiv markedsteori angir at aksjekursene er rettferdige. Derfor er det ikke penger å hente på å kjøpe og selge aksjer ofte, som bare vil føre til høyere avgifter, uten å øke forventet resultat.

Indeksfond ble introdusert i USA for første gang i 1993. Det første ble kalt "spider", og var et indeksfond der porteføljen fulgte utviklingen til markedsindeksen S&P 500 i USA. Til tross for at indeksfond er blant de mest omsatte aksjefondene verden over, har de aldri vært populære blant resultathungrige investorer. De ønsker større avkastning enn markedet, og er ofte villige til å ta større risiko. Også porteføljeforvaltere misliker indeksfond,

siden de ikke tjener store beløp på å forvalte penger i disse fondene. Likevel får indeksfond en større og større markedsandel av totale aksjefond over hele verden.

Indeksfond i prosent av totale aksjefond i perioden 1998-2012



Kilde: Investment Company Institute, (www.ici.org)

Figur 3: Markedsandelen til indeksfond

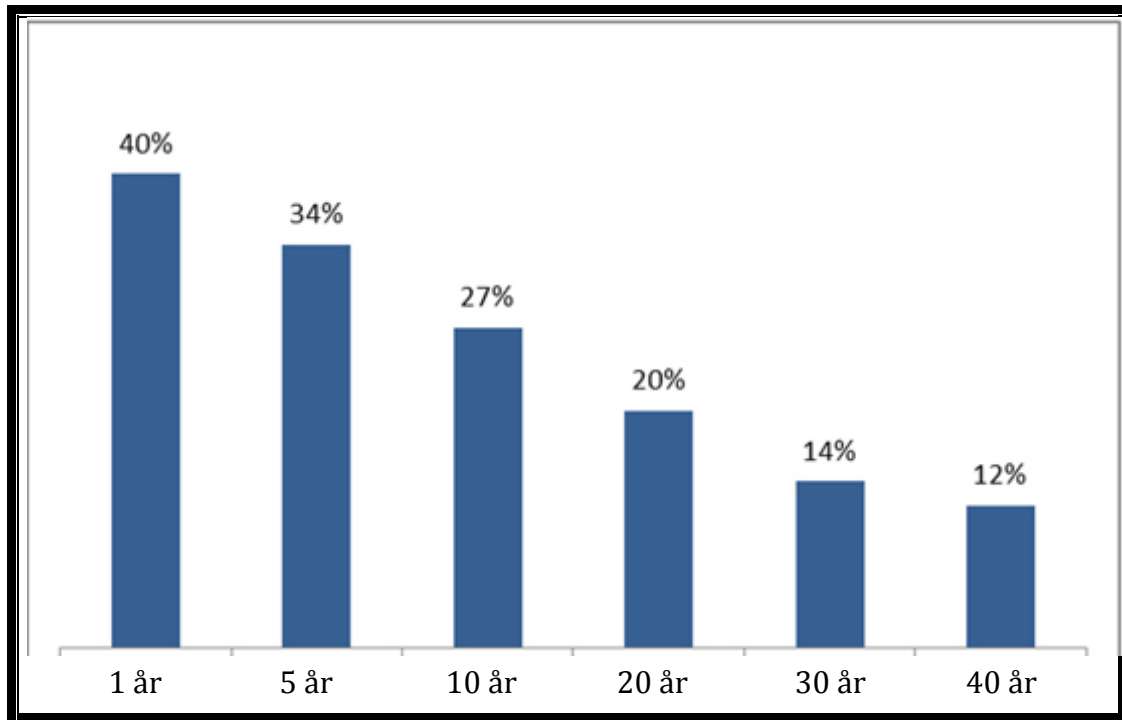
Kritikerne av indeksfond lister opp følgende når de viser sin motstand mot de raskt voksende fondene:

- De er ikke nok diversifisert. Kun de største selskapene er representert, og fondene inneholder aksjer fra få sektorer.
- De følger de aksjene som er "hottest", og som er mest omsatt. Viser ikke en oversikt over hele børsen.
- Man kan klare det bedre selv, ved å slå indeksen.

Men det har gjennom historien vist seg å være vanskelig for de fleste å prestere bedre enn markedet. En oversikt investeringselskapet Vanguard har laget, viser at amerikanske aksjefond får større og større problemer med å prestere bedre enn markedsindeksen dess lengre tid som går.

Andelen aktive amerikanske aksjefond som har slått markedsindeksen.

Målt i hvor lenge man holder et aksjefond.



Kilde: Vanguard, "The Case for Indexing" April 2012; S&P SPIVA 2012 Report, *The Power of Passive Investing*, Wiley, 2011 (hentet fra rickferri.com/forbes.com).

Figur 4: Aksjefond vs indeksfond i USA

Figuren viser at dess lengre man holder et aksjefond, dess mindre er muligheten for å slå markedet.

3. Teori

Jeg vil i dette kapittelet gjøre rede for en del av den finansielle litteraturen som eksisterer i forbindelse med markedseffisiens. Det er viktig å ha forståelse for den grunnleggende teorien på dette området, for å kunne utlede hypotesene i dette kapittelet.

3.1 Markedseffisiens

Et effisient marked går ut på at aksjekursene reflekterer all kursrelevant informasjon. Det vil si at aksjene alltid er priset korrekt ut fra den tilgjengelige informasjonen. Ut fra denne hypotesen kan det derfor konkluderes med at man ikke kan predikere aksjekurser i et effisient marked (Bodie et al., 2009).

Hypotesen om et effisient marked oppsto på 1960-tallet gjennom forskning gjort av Paul Samuelson og Eugene Fama. Sistnevnte inkluderte i tillegg tre typer effisiens i finansmarkedet (Fama 1970): svak form, semi-sterk form, og sterk form.

Svak effisiens betyr at alle historiske priser til en aksje reflekteres i dagens aksjepris. Derfor kan ikke teknisk analyse brukes til å predikere aksjekursen eller slå markedet. Det betyr at all historisk informasjon til å predikere fremtidige aksjepriser er innkalkulert av investorene. Det er denne type effisiens jeg vil se om stemmer i denne oppgaven. Jeg gjennomfører fem strategier, som tar utgangspunkt i historiske aksjepriser, for å se om historikk likevel kan predikere fremtiden. Samtidig sier teorien om svak effisiens at fundamental analyse kan bli brukt til å analysere hvilke selskaper som er under- eller overpriset. Fundamental analyse går ut på å analysere selskapets økonomisk prestasjoner, gjennom avkastning, omsetning, kontantstrøm etc.

Semi-sterk effisiens betyr at all offentlig informasjon er innkalkulert i dagens aksjepris. Det er dermed ikke mulig å oppnå høyere avkastning enn markedet verken gjennom fundamental eller teknisk analyse. Kun informasjon som ikke er offentlig tilgjengelig kan gi investorer en fordel til å oppnå abnormal avkastning.

Sterk effisiens betyr at absolutt all informasjon i markedet er offentlig tilgjengelig. Ikke engang insider-informasjon kan gi en investor en fordel. Dette medfører at det ikke er mulig for investorer å få abnormal avkastning, uansett forskningsinnsats eller informasjonstilgang. Denne formen for effisiens sees på som ekstrem, og fungerer svært sjeldent i praksis (Fama 1970).

3.1.1 Random Walks

Uttrykket "Random Walks" handler om at prisendringer i aksjekursene skjer tilfeldig og at det ikke er mulig å predikere hvilken vei aksjekursene tar. Dette støtter opp under markedseffisiens, der all informasjon som kan brukes til å predikere aksjekursen, allerede er priset inn og reflekteres i aksjekursen. Derfor vil "Random Walks" være det naturlige resultatet av priser som alltid reflekterer nåtidens informasjon. (Bodie et al., 2009)

3.1.2 Spørsmålsteget ved markedseffisiens

Hypotesen om markedseffisiens har aldri blitt akseptert i børsmarkedene. Kanskje ikke så rart siden hypotesen sier at den jobben porteføljeforvalterne gjør, er bortkastet tid. Bodie et al. (2009) lister opp tre faktorer som til sammen antyder at debatten om markedseffisiens aldri vil bli avgjort.

Investerings størrelse

Hvis en portefølje på for eksempel fem milliarder dollar, overpresterer i forhold til markedet med bare 0,1 %, vil det likevel gi en økt gevinst på fem millioner dollar. Dette vil da føre til at aktive forvaltere vil si at de er verdt lønnen sin og vel så det. Men en signifikant forskjell vil det sannsynligvis ikke bli, siden standardavviket vil være større i aksjeporteføljen sammenlignet med markedsporteføljen. Det vil derfor være svært vanskelig å finne små forskjeller når hensynet til risiko tas med i prestasjonene.

Utvalgets skjevhet

Hvis en investor, forvalter eller forsker finner en metode eller teknikk for å oppnå abnormal avkastning, vil denne personen sannsynligvis ikke publisere en artikkel om dette for å oppnå berømmelse. Personen vil i stede benytte seg av metoden for å tjene mest mulig penger. Dermed vil det kun presenteres artikler om metoder som ikke virker og som støtter Effisienshypotesen. Mens metoder som virker vil forbli hemmelige. Det er dette som menes med utvalgets skjevhet.

Flaks

Vi leser og hører ofte i nyhetene om investorer/forvaltere som har tjent store penger på aksjeinvesteringene sine. De bruker sine investeringsmetoder, som de mener gir suksess utover markedets utvikling. Men vil det ikke alltid være slik at noen lykkes mer enn andre ut fra flaks? Bodie et al. (2009) bruker kron og mynt som eksempel. Om man kaster kronen/mynten 100 ganger opp i lufta, vil den for noen få lande 75 ganger på myntsiden. Er det flaks eller en god prestasjon? Svaret er nok flaks. Og det er dette mange også mener om aksjemarkedet. Hvis man overpresterer i forhold til markedet vil tvilerne kalle det flaks, mens forvalterne kalle det ferdigheter.

3.2 Kapitalverdimodellen

Kapitalverdimodellen er en viktig del av den moderne finansielle økonomien. Modellen predikerer sammenhengen mellom risiko og forventet avkastning. Kapitalverdimodellen ble introdusert på 1960-tallet i uavhengige artikler av William Sharpe, John Lintner og Jan Mossin (Bodie et al., 2009). Teorien bygger på grunnlaget til moderne porteføljeteori av Harry Markowich i 1952. Modellen ønsker å gi svar på hva forventet avkastning til f.eks. en aksje bør være, ved å ta hensyn til risikofri rente og markedets risikopremie som multipliseres med Beta. I denne modellen er Beta kovariansen mellom avkastningen til en aksje og markedet, delt på variansen til markedet.

$$E(R_i) = R_f + \beta \{E(R_m) - R_f\}$$

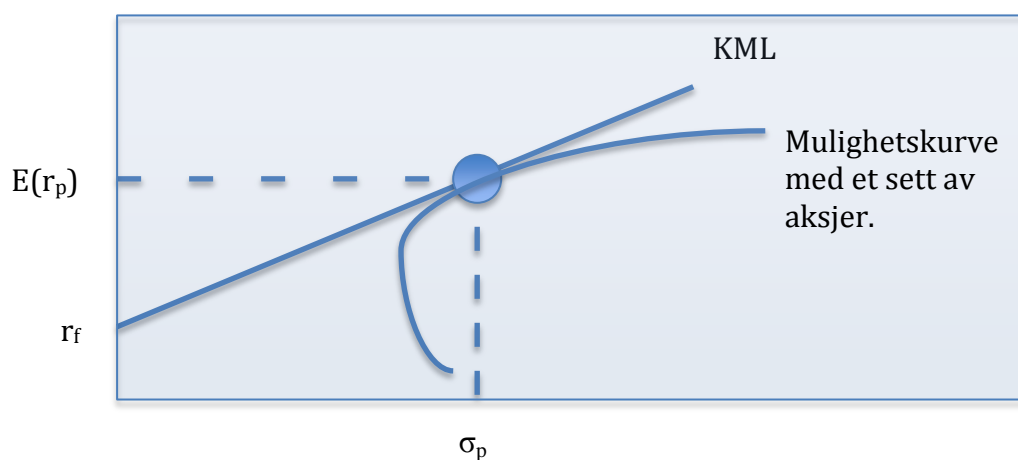
Når forventet avkastning er regnet ut, kan vi sammenligne dette med aksjens estimerte avkastning for å finne ut om det kan være en riktig investering.

Kapitalverdimodellen støtter opp under teorien om at markedsporteføljen er den optimale porteføljen for å få størst mulig avkastning justert for risiko. Det legges i denne modellen flere forutsetninger til grunn, som i hovedtrekk går ut på at ulike investorer er så like som mulig:

- Det finnes mange investorer som opptrer likt og som har samme tidshorisont på sine investeringer.
- Alle investorer har lik tilgang til de ulike finansielle verdipapirene. Og det er ingen skatte- eller transaksjonskostnader.
- Alle investorer har den samme oppfatningen av de investeringsmulighetene som finnes i verden.

Ut fra kapitalverdimodellen vil alle investorer søke etter maksimal avkastning ut fra de samme metodene, og med den samme tilgjengelige informasjonen.

Dermed vil hvert individuelle forsøk på å optimalisere en risikojustert porteføljesammensetning, være vektet likt som markedsporteføljen. Dette vil føre til at markedsporteføljen er den optimale porteføljen, der tangensen treffer kapitalmarkedslinjen (KML). Kapitalmarkedslinjen er en lineær relasjon mellom forventet avkastning og risiko. Høyere risiko kan gi høyere avkastning.



Figur 5: Kapitalmarkedslinjen

Figuren viser sammenhengen mellom forventet avkastning (E_r) og risiko (σ). Målet for investorer er å investere i en portefølje som tangerer kapitalmarkedslinjen (KML), for å finne optimal avkastning justert for risiko. Det vil i dette scenarioet ikke være noen vits for investorer å bruke ressurser på aksjeanalyse, siden markedsporteføljen er optimum (Bodie et al., 2009).

3.2.1 Kritikk av Kapitalverdimodellen

Kapitalverdimodellen har fått kraftig kritikk, spesielt for flere av sine forutsetninger som er lagt til grunn for modellen. Det oppleves som urealistiske blant kritikerne at alle investorer har den samme tidshorisonten på sine investeringer. I tillegg er eventuelle skatte- og transaksjonskostnader sløyet fra modellen. Dette er noen av forutsetningene i modellen som gir et uriktig virkelighetsbildet av den finansielle verden, mener kritikerne.

Kapitalverdimodellen får også kritikk for å bruke en markedsportefølje som ikke fullt ut viser det reelle markedet. En markedsportefølje viser et bredt spekter av det totale markedet, men i følge Roll (1977) gir ikke dette utvalget den virkelige sannheten om markedets utvikling, og uriktige konklusjoner kan oppstå. Fama og French (1992) bekrefter også bevisene (Reinganum, 1981; Stam-Baugh, 1982; Lakonishok og Shapiro, 1986) som viser at forholdet mellom gjennomsnittlig avkastning og beta for aksjer ikke er så høy som tidligere studier har vist. De fant ingen signifikant sammenheng mellom beta og forventet avkastning, og mener at hvis betaen ikke i tilstrekkelig grad kan forklare forventet avkastning, er markedsporteføljen ikke effisient og kapitalverdimodellen er uholdbar (Fama og French, 2004).

Fama og French mener at Kapitalverdimodellen som bruker bare én variabel til å forklare avkastningen til en portefølje/aksje, ikke forklarer hele sannheten. I Kapitalverdimodellen tas det kun hensyn til markedsporteføljen som en helhet, noe som de mener gjør modellen ugyldig. Fama og French (1993) har videreutviklet denne modellen, ved å ta hensyn til størrelse (SMB) og verdi (HML) på selskapene. Den kalles tre-faktormodellen (Fama og French, 2004).

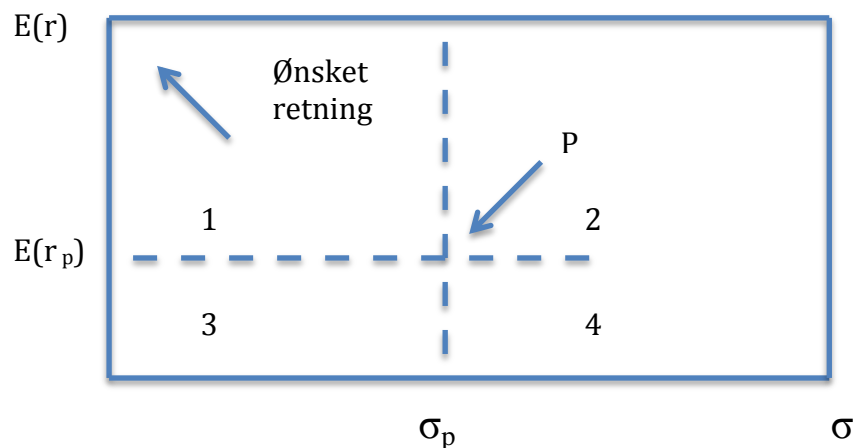
$$E(R_i) - R_f = \beta_m \{E(R_m) - R_f\} + \beta_s \bullet E(\text{SMB}) + \beta_h \bullet E(\text{HML})$$

Estimatet til den første betaen i denne modellen blir forskjellig fra betaen i Kapitalverdimodellen. Årsaken er at denne modellen har to andre variabler som gjør litt av jobben med å regne ut forventet avkastning.

SMB viser forskjellen på forventet avkastning til et stort selskap og et lite selskap. Mens HML forklarer forskjellen mellom avkastningen til selskaper med stor bokført verdi av markedsverdi, og de med lav bokført verdi av markedsverdi.

3.3 Risiko

Noen investorer er risikoaverse, mens andre foretrekker høy risiko. De som foretrekker høy risiko forventer også høyere avkastning på sine investeringer. Standardavvik brukes ofte som et mål for risiko, og ved økt risiko øker forventet avkastning. Dette ses ofte på som en lineær sammenheng, selv om målet til en investor er at avkastningen øker mer enn standardavviket.



Figur 6: "Mean-variance"-kriteriet

Figuren viser forholdet mellom risiko og avkastning til en potensiell portefølje, P. Den viser også at ønsket til investorer er en portefølje som gir høyere avkastning til lavere risiko. Det er dette som også gjelder for "mean-variance"-kriteriet

(Bodie et al., 2009). For eksempel en portefølje A er å foretrekke fremfor en portefølje B når følgende er oppfylt:

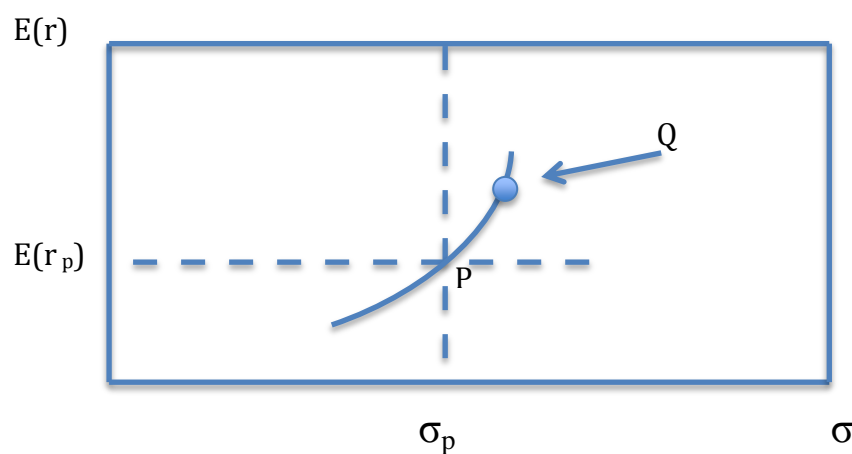
$$E(r_A) \geq E(r_B)$$

og

$$\sigma_A \leq \sigma_B$$

I tillegg må minst ett av kriteriene resultere i en absolutt ulikhet mellom de to porteføljene. Det vil si at en portefølje som befinner seg innenfor kvadrat nummer 1 i figuren ovenfor, er overlegen portefølje P og at "mean-variance"-kriteriet er oppfylt.

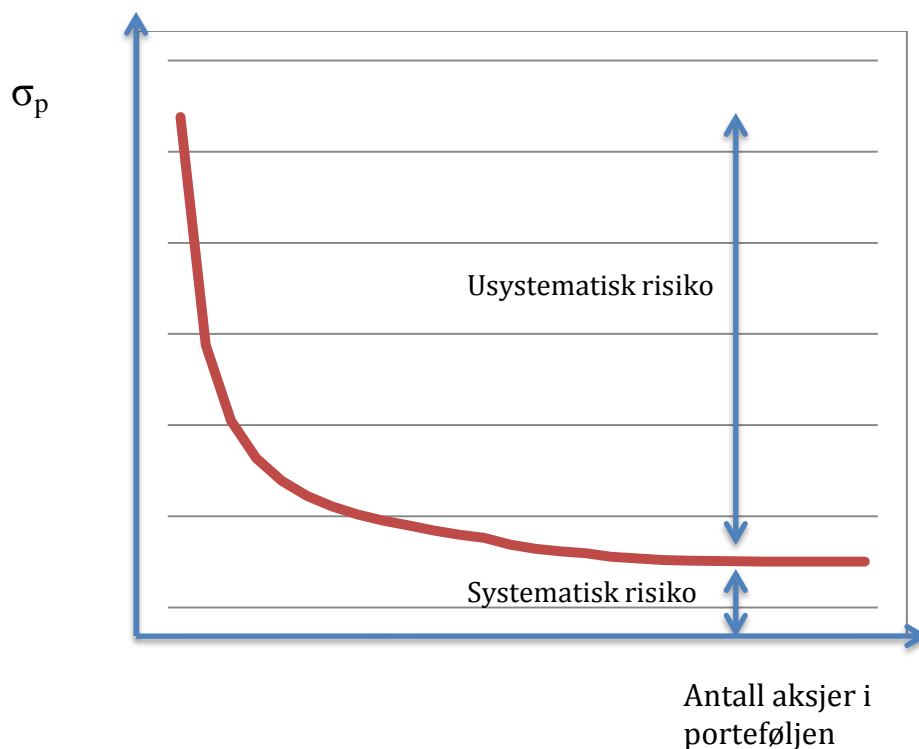
Alle porteføljer som er like attraktive som portefølje P, vil ligge langs en indifferenskurve som krysser portefølje P. Langs denne kurven finner vi ulike sammensetninger av forventet risiko og avkastning, men som gir porteføljene den samme nytteverdi.



Figur 7: Indifferenskurve av forventet risiko og avkastning

En investor som liker høy risiko, investerer i større grad i enkeltaksjer/enkeltsektorer og holder en mindre diversifisert portefølje. For en risikoavers investor er det motsatt. Her kan for eksempel en portefølje bestå av både risikofrie statskassaveksler og aksjer fra ulike sektorer med ulik grad av risiko.

Hvis vi holder oss til investeringer i aksjer, vil det alltid være risiko tilstede, selv om porteføljen i høy grad er diversifisert. Dette kalles markedsrisiko eller systematisk risiko. Eksempel på dette kan være naturkatastrofer som fører til at hele aksjemarkedet faller. Andre eksempel er resesjon, politisk kaos, endring i oljepris og renter. Figuren nedenfor viser sammenhengen mellom systematisk og usystematisk risiko og antallet aksjer i porteføljen. Den systematiske risikoen vil lik, uavhengig av antall aksjer i porteføljen, mens usystematisk risiko synker i takt med økning i aksjeantallet i porteføljen.



Figur 8: Usystematisk og systematisk risiko

I følge kapitalverdimodellen er forventet avkastning til et selskap drevet av systematisk risiko, β_i , som viser hvor mye i gjennomsnitt en aksje endrer seg ved en prosentvis endring i markedet. For eksempel om Betaen er 2, vil en økning på 3 prosent i markedet før til en økning på 6 % på den aktuelle aksjekursen.

Betaen regnes ut på følgende måte:

$$\beta_i = \frac{\text{cov}(r_i, r_m)}{\text{var}(r_m)}$$

3.4 Aksjenes prestasjoner justert for risiko

Å foreta en prestasjonsmåling av aksjer kun ut fra gjennomsnittlig avkastning, er ikke særlig nyttig. I finansverdenen bør man ta hensyn til risikoen som forbindes med hver enkelt aksje for å kunne gjøre en prestasjonsmåling. Metoden ved å bruke varians og standardavvik for å finne risikojustert prestasjonsmåling, kom samtidig med Kapitalverdimodellen.

Samtidig begrenser nytten seg ved disse modellene, ved at det er umulig å spå fremtiden. Så selv om en aksje/portefølje med historiske data scorer sterkt på en risikojustert modell på grunn av høy avkastning/lav varians, så er det ingen garanti for at dette vil fortsette. I praksis må vi ofte foreta investeringsbeslutninger, før vi har nødvendig data tilgjengelig.

Noen av de mest brukte prestasjonsmålene på dette feltet er følgende:

Sharpe ratio	$\frac{r_p - r_f}{\sigma_p}$	Modellen måler belønningen i forhold til den totale risikoen.
Treynor ratio	$\frac{r_p - r_f}{\beta_p}$	Modellen måler belønningen i forhold til den systematiske risikoen.
Jensens Alpha	$\alpha_p = r_p - \{r_f + \beta(r_m - r_f)\}$	Modellen måler avkastningen utover kapitalverdimodellen.
Information ratio.	$\frac{\alpha_p}{\sigma(e_p)}$	Modellen måler abnormal avkastning opp mot den aktive risikoen.

De metodene jeg ønsker å forklare nærmere, er de tre som jeg bruker i min oppgave; Sharpe ratio, Jensens Alpha og Information ratio.

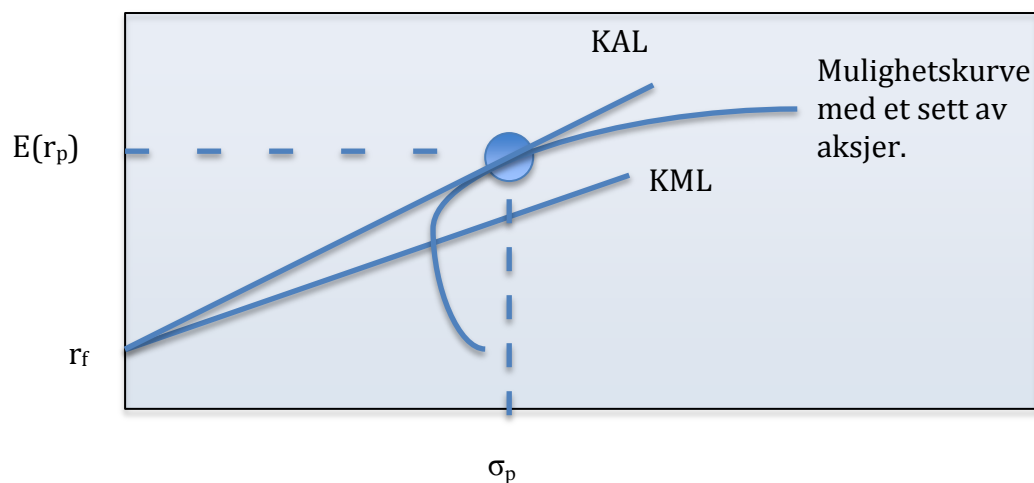
3.4.1 Sharpe ratio

I 1966 utviklet nobelprisvinner William Sharpe modellen som i dag kalles Sharpe ratio. Den viser hvor god avkastningen på en eiendel er, når hensynet til risiko er tatt med. Denne modellen er velkjent den dag i dag til å evaluere resultatene til for eksempel en investeringsmanager (Bodie et al., 2009). Forutsetningen er at porteføljene som sammenlignes ses på som den totale investeringsporteføljen til hver enkelt investor.

Sharpe ratio til en portefølje regnes ut ved å ta gjennomsnittlig risikopremie, delt på standardavviket til porteføljen.

$$S_p = \frac{r_p - r_f}{\sigma_p}$$

Dette kan også vises grafisk, der S_p er helningen til kapitalallokeringslinja (KAL), som starter i risikofri rente, r_f .



Figur 9: Kapitalallokeringslinja

Hvis man legger Kapitalverdimodellen til grunn, vil den beste Sharpe ratioen være langs kapitalmarkedslinja (KML), slik at en portefølje bør være vektet likt som markedsporteføljen.

Men hvis vi ikke tenker på teorien rundt Kapitalverdimodellen, vil det ut fra det grafiske eksempelet, være hensiktsmessig å vekte porteføljen der hvor den tangerer KAL. Det vil gi størst mulig avkastning justert for risiko, når man bruker Sharpe ratio som prestasjonsmål.

3.4.2 Jensens Alpha

Prestasjonsmålet ble første gang brukt i 1968 av Michael Jensen til å måle prestasjonen til aksjefond. Modellen tar utgangspunkt i Kapitalverdimodellen, og viser porteføljens avvik fra Kapitalverdimodellens estimat. Hvis avkastningen til en portefølje er høyere enn den risikojusterte modellavkastningen, vil det gi en positiv alfa, og vi har en abnormal avkastning.

Jensens Alpha regnes ut ved å ta risikopremien til en portefølje, minus risikopremien til markedsporteføljen multiplisert med betaen til porteføljen. Betaen viser sensitiviteten til en porteføljens avkastning i forhold til markedsporteføljens avkastning.

$$\alpha_p = r_p - \{r_f + \beta(r_m - r_f)\}$$

Hvis alfa blir null, vil den være lik estimert risikojustert avkastning i Kapitalverdimodellen, mens en negativ alfa viser at den risikojusterte avkastningen er lavere enn forventet gitt Kapitalverdimodellens estimator.

Ved bruk av sitt eget prestasjonsmål, testet Jensen 115 aksjefond sine prestasjoner i perioden 1945-64 (Jensen, 1968). Resultatene viser at 115 aksjefond i gjennomsnitt ikke har mulighet til å slå prestasjonene til markedsporteføljen. Han hadde i dette arbeidet ikke tatt hensyn til om aksjefondene som ble testet var diversifisert eller ikke, men viste til forskning om at aksjefond vanligvis er gode til å diversifisere porteføljen for å minimere risikoen.

3.4.3 Information ratio

Information ratio er et måltall som forteller om en portefølje har klart å skape risikojustert meravkastning i forhold til en referanseindeks. Jo større Information ratio, jo bedre har porteføljen prestert sammenlignet med en markedsportefølje. Information ratio tar hensyn til både avkastningen og risikoen til porteføljen i forhold til markedsporteføljen. I motsetning til Sharpe ratio, sammenlignes porteføljens avkastning med markedsporteføljens, og ikke med risikofri rente. Information ratio (IR) beregnes ut fra forholdet mellom meravkastningen og residual-volatilitet (standardavviket til differanseavkastningen).

$$IR_p = \frac{\alpha_p}{\sigma(e_p)}$$

Målet til en forvalter er å utkonkurrere markedsporteføljen. Dermed er det ønskelig å oppnå en så høy som mulig Information ratio. I følge Grinold og Kahn (2000), er Information ratioen til samtlige porteføljer normalfordelt, der $IR=0$ er gjennomsnittet og markedsporteføljens Information ratio. Halvparten av porteføljene har positiv Information ratio, mens halvparten har negativ verdi. De har laget denne tabellen:

Percentile	Information ratio
90	1,0
75	0,5
50	0
25	-0,5
10	-1,0

Kilde: Grinold, R.C. og Kahn, R.N. (1999). "Active Portfolio Management"

Tabell 3: Porteføljenes statistiske Information ratio

En Information ratio på over 0,5 i en portefølje sees på som godt. Ut fra denne tabellen gjelder det 25 % av porteføljene, og forvaltere bør etterstrebe å bli blant de 25 %. Information ratio kan derfor brukes som mål på forvalterens prestasjoner. Grinold og Kahn (2000) mener også at det er samsvar mellom den

residuale risikoen og den residuale avkastningen. Forholdstallet vil holde seg konstant når risikoen stiger eller synker. Eksempelvis om avkastningen er 2% ved 4 % risiko, vil avkastningen være 3% om risikoen er 6 %. Information ratio kan også gi svar på om porteføljene har prestert bedre enn markedsporteføljen jevnt over hele tiden, eller bare mye noen perioder, ved å sammenligne porteføljens Information ratio i ulike perioder av tidsintervallet.

Information ratio har også blitt kritisert for å ikke være et fullstendig risikojustert prestasjonsmål. Årsaken er at Information ratio kun tar hensyn til standardavviket til differanseavkastningen, og ikke hele risikoen. For eksempel spredningen av mulige utfall og sannsynligheten for tap (Modigliani og Modigliani, 1997).

3.5 Sesongvariasjoner i aksjemarkedet

Det er foretatt mange studier innen sesongvariasjoner i aksjemarkedet. Noen av de mest kjente er "januar-effekten", mandags-effekten" og "Halloween-effekten". "Januar-effekten" er en teori som sier det vil være børsrally den første måneden i året, og at investorer derfor kan tjene penger på å investere i aksjemarkedet i slutten av desember, og selge seg ut i slutten av januar. "Mandags-effekten" går ut på at en oppgang i børsmarkedet på fredag vil føre til oppgang også påfølgende mandag. "Halloween-effekten" eller "Sell in May and go away" er en investeringsstrategi som går ut på at tiden fra november til mai gir en høyere avkastning på aksjemarkedet. Denne type strategi går ut på å selge aksjeporteføljen i mai, og holde seg borte fra markedet helt til tiden rundt Halloween i månedsskiftet oktober/november. En studie foretatt av Bouman og Jacobsen (2002), viser at avkastningen mellom mai-okt, er lavere enn nov-april i 36 av de 37 landene de har undersøkt. Spesielt er denne effekten sterk og signifikant i europeiske land, og viser seg å være robust over tid. I Storbritannia fant de bevis for "Sell in May-effekt" helt tilbake til 1694.

3.6 Hypoteser

Null-hypotesene tar utgangspunkt i teorien om markedseffisiens på svak form som jeg fremla i kapittel 3.1. Med andre ord, det er ikke mulig å oppnå gevinst utover markedets avkastning ved å bruke historisk data til å predikere aksjekursenes fremtid.

Jeg vil i dette kapittelet drøfte relevant forskning om brudd på markedseffisiens, som vil munne ut i tre alternativhypoteser for de strategiene jeg vil gjennomføre i denne oppgaven.

3.6.1 "Omsetningsstrategien"

Omsetningsvolum i aksjemarkedet er av stor interesse for investeringsanalyser. Det er ikke bare prisen på en aksje som evalueres, men også volumet til aksjen. Mange aksjeanalytikere bruker derfor handelsvolum aktivt som kriterier til å foreta investeringsbeslutninger (Gold, 2012). Westerhoff (2006) mener store utslag i aksjekurser ved lavt volum gjør forandringer i aksjekursene suspekter, mens høyt volum sees på som et sterkt signal om hvilken trend aksjekursen er inne i. Men i finansiell litteratur er det mye uenighet og diskusjon om handelsvolum har betydning for aksjekursenes utvikling, og om høyt/lavt volum er negativt eller positivt. Ifølge Gold (2012) er det fire store teorier som beskriver betydningen av handelsvolumet på aksjekursene.

- 1: Høyt handelsvolum på en aksje skyldes ulik informasjonstilgang og/eller ulik oppfatning mellom aksjespekulanter. Dette fører til økt usikkerhet i prediksjon av aksjekursens utvikling.
- 2: Høyt handelsvolum er knyttet til spekulanter med ikke-offentlig informasjon, noe som fører til økt grad av pålitelighet til å predikere aksjekursens utvikling.
- 3: Det finnes ingen sammenheng mellom høyt handelsvolum og framtidig utvikling av en aksjekurs.
- 4: Normalt handelsvolum forbindes med lik informasjonstilgang og oppfatninger mellom aksjespekulantene. Det fører til lavere usikkerhet i markedet og større mulighet til å predikere framtidig aksjeavkastning.

Dette viser at oppfatningen rundt handelsvolum er sterkt sprikende blant forskere. Tidlig forskning på dette området av Fama (1970) og flere andre på 1970-tallet viser at historiske aksjepriser og handelsvolum reflekterer all tilgjengelig informasjon og kan derfor ikke brukes til å predikere fremtiden. Men i de senere tiår har flere studier, blant annet Debondt og Thaler (1985 og 1987), pekt på at tidligere handelsvolum kan brukes til å predikere fremtidig avkastning på en aksje. Westerhoff (2006) sin studie viser at spekulanter som benytter seg av historisk datamateriell, plasserer sine ordre med bakgrunn i aksjens handelsvolum. Og dess høyere volumet er, dess større tro har spekulantene på at aksjekursens utvikling vil fortsette i den samme trenden som tidligere. Brown et al. (2009) finner en positiv sammenheng mellom handelsvolum og avkastning i selskaper som har store underliggende verdier og som har et høyt handelsvolum i aksjen. Men dette er som sagt svært omstridt i nyere forskning. Lee og Swaminathan (2000) finner i sine studier at det er en negativ sammenheng mellom volum og avkastning. Aksjer med høyt handelsvolum gir signifikant lavere avkastning i fremtiden. Dette støttes av Gold (2012) sin forskning som finner bevis for at aksjer med høyt handelsvolum én dag, har en negativ innvirkning på aksjekursen den påfølgende dagen. Gold velger om en aksje har høyt/lavt/normalt handelsvolum, ved å se på volumet i forhold til selskapets samlede aksjeverdi.

I denne oppgaven ser jeg bare på selskapets total omsetning forrige måned, og ikke på omsetning i forhold til samlet aksjeverdi. Jeg vil derfor utlede alternativhypotesen på følgende måte:

H1: Å kjøpe de aksjene som forrige måned hadde høyest omsetning på Oslo børs, gir en risikojustert meravkastning i forhold til markedsporteføljen OSEBX.

3.6.2 "Taperstrategien"

Contrarian-investeringsstrategier går ut på å gjøre det motsatte av markedstrender. For eksempel kjøpe aksjer som har gjort det dårlig på børs den siste tiden, og selge aksjer som har gjort det godt. Målet er å kjøpe på bunn, og

selge på topp. En studie foretatt av DeBondt og Thaler (1985), viser at en portefølje med tidligere "vinneraksjer" gjør det signifikant mye dårligere enn en portefølje med tidligere "taperaksjer" hvis man holder porteføljen i en periode på 3 år. Dette er forenlig med hypotesen om at aksjemarkedene overreagerer på nyheter. Det fører til at en aksje faller mer enn den burde på dårlige nyheter, eller stiger mer enn det den gode nyheten skulle utgjøre på aksjekursen. "Taperaksjer" blir dermed underpriset, mens "vinneraksjer" blir overpriset. Studiet viser at det kan føre til en reverseringseffekt, og at markedet på svak form ikke er effisient. Resultatene får støtte fra studier av Jagadeesh (1990) og Lehmann (1990). De har kjøpt aksjer basert på forrige ukes- og månedsavkastning, og ved å følge en Contrarian-strategi ga det abnormal avkastning. Men disse studiene har blitt kritisert for at utfallet gir feil inntrykk på grunn av lite likviditet i markedet eller kortvarig prispress. Jegadeesh og Titman (1991) finner bevis at den kortvarige reverseringen av aksjeprisene skyldes kjøps-/salgsmarginen (bid-ask spreads). Og i følge Lo og MacKinlay (1990) skyldtes ikke den unormale avkastningen at markedet reverserer seg på grunn av tidligere overreaksjon. De mente svaret var en forsinket reaksjon i aksjekursen på grunn av vanlige faktorer (Jegadeesh og Titman, 1993).

Flere studier som jeg har nevnt i dette avsnittet og i neste avsnittet under "Vinnerstrategien", viser at det kan finnes en reverseringseffekt på aksjekursene på lang sikt. Jeg vil i denne oppgaven undersøke om det kan finnes en slik reverseringseffekt på kort sikt blant "taperaksjene", altså innen én måned. Jeg vil teste om en "taperportefølje" gir en signifikant risikojustert meravkastning som er med på å svekke hypotesen om markedseffisiens på svak form. Jeg utleder følgende alternativhypotese:

H2: Å kjøpe forrige måneds "taperaksjer" på Oslo børs gir en risikojustert meravkastning i forhold til markedsporteføljen OSEBX.

3.6.3 "Vinnerstrategien"

"Follow the crowd" eller "follow the trend" er kjente begrep i finansiell litteratur. Fremdrift i aksjemarkedet er en mektig kraft, men den kan ofte være reflektert av automatikk mer enn av ny informasjon og logikk (Fong og Tai, 2009). Noen ønsker å hoppe på en trend kun for å utnytte en kortvarig oppgang i aksjekursen. Bevisene for dette utspiller seg hver gang markedet opplever rask vekst eller nedgang. Investorer hopper på bevegelsen og gir det energi for å holde den i bevegelse i samme retning. Et bevis på dette er studiet til Robert Shiller (1989). Rett etter børskrakket i 1987, spurte han omgående flere aktører i markedet om hva som påvirket deres kjøps-/salgsadferd den dagen som går under navnet "Black Monday", mandag 19. oktober 1987. Mange kunne da fortelle at de solgte seg ut av aksjene på grunn av prisendring, ikke på grunn av negative nyheter om et selskap eller markedet. Før det kraftige kursfallet i oktober, hadde Dow Jones steget 44 % på syv måneder. 19. Oktober 1987 ble det største fallet i Dow Jones' historie, med et fall på 22 %.

En studie foretatt av Grinblatt, Titman og Wermers (1995) finner det signifikant at aksjefond er "momentum-investorer". Det vil si at de investerer i såkalte "vinneraksjer". 77 % av de 155 aksjefondene de hadde undersøkt i perioden 1975-84, kjøpte aksjer som hadde prestert godt den siste tiden. Også privatpersoner ses på som "momentum-investorer" i en studie foretatt av Dodonova og Khoroshilov (2007). Studiet er gjort på bachelorstudenter med eksperimentelle penger, og 72 % av studentene valgte å kjøpe den aksjen som hadde gjort det best på børs de siste ukene. De fant det dermed signifikant at folk foretrekker å kjøpe aksjer som har gjort det bra i fortiden.

Selv om det av og til kan være mer emosjoner enn logikk som styrer interessen for enkelte aksjekurser, har flere studier funnet at det kan være penger å tjene på å kjøpe aksjer som allerede har prestert godt. En av grunnene til det kan jo være at man rekker å kaste seg på trenden før den er på topp, og selge seg ut igjen før det eventuelt begynner å falle. Jegadeesh og Titman (1993) finner i sine studier fra perioden 1965-89 at porteføljer som holder tidligere "vinneraksjer" overpresterer. De har testet sine strategier ved å kjøpe aksjer som har prestert

godt, og solgt de aksjene som har prestert dårlig. Deretter har de holdt denne porteføljen i 3-12 måneder, før de på nytt har kjøpt og solgt aksjer for å oppdatere sin portefølje. Deres studier viser også at om de samme "vinneraksjene" beholdes i porteføljen i to år utover de første 12 månedene, så forsvinner halvparten av meravkastningen. Da er det de tidligere "taperaksjene" som gjør det best. De prøver å gi to ulike forklaringer på dette, uten å konkludere med at noen av forklaringene er korrekte. Men deres hypoteser går ut på at kjøp av "vinneraksjer" fører til at prisene overreagerer. Mens den andre forklaringen er at markedet underreagerer på ny informasjon på kortsikt, for deretter å overreagere på lang sikt. Dette studiet tyder uansett på at det er momentum-effekt på kort sikt.

Dette støttes av Grinblatt et al. (1995), som i tillegg til å finne at en høy andel av aksjefondene var "momentum-investorer" i sine studier, også fant at de aksjefondene som bestod av tidligere "vinneraksjer" i gjennomsnitt gjorde det bedre enn de andre fondene påfølgende kvartal. De konkluderte også med at disse aksjefondene gjorde det bedre delvis på grunn av en enkel trendstrategi, snarere enn overlegen informasjon om aksjene.

Fong og Tai (2009) lagde en trendsimulator i sin forskning, som kjøpte aksjer etter fastsatte handelsregler. Simulatoren kjøpte og solgte aksjer avhengig av aksjekursen i forhold til glidende gjennomsnitt. En rask kursstigning hos en aksje utløste et kjøpssignal, mens et raskt fall utløste et salgssignal for å hindre ytterligere tap. Studiet ga signifikant bedre avkastning enn markedsporteføljen, og handelsstrategien ga også positiv avkastning i dårlige tider når markedet totalt sett falt.

Resultatene fra disse studiene stemmer ikke overens med hypotesen om markedseffisiens på svak form. Jeg vil derfor sette opp denne alternativhypotesen for "vinneraksjer":

H3: Å kjøpe forrige måneds "vinneraksjer" på Oslo børs gir en risikojustert meravkastning i forhold til markedsporteføljen OSEBX.

4. Metode

4.1 Forskningsdesign

Jeg vil ta i bruk hypotetisk-deduktiv metode for å prøve og komme nærmere sannheten på min problemstilling. Jeg vil teste fem ulike strategier for å styrke eller svekke teorien om at Oslo børs er et effisient marked på svak form eller ikke. Én strategi går ut på å kjøpe de aksjene med størst omsetning forrige måned, én strategi på å kjøpe "taperaksjene" fra forrige måned, og tre strategier på å kjøpe "vinneraksjene" fra forrige måned. De tre siste strategiene er ganske like, slik at de vil ligge under den samme hypotese.

Med bakgrunn i teorien om markedseffisiens og studier som svekker denne hypotesen, har jeg framsatt alternativhypotesene i kapittel 3. Jeg vil i de kommende kapitlene vise hvordan jeg tester hypotesene gjennom observasjoner av historisk data, for til slutt å forkaste eller beholde hypotesene.

4.2 Testing av hypotesenes signifikans

For å finne ut om resultatene jeg får er signifikante, ønsker jeg å benytte en z-test og en t-test. For hver av strategiene vil jeg teste om to ulike prestasjonsmål fører til en signifikant positiv forskjell mellom datasettet til mine egne strategiporteføljer og markedsporteføljen OSEBX. Selv om jeg skal teste om mine porteføljer gir en signifikant risikojustert meravkastning, benytter jeg tosidige tester. Årsaken til det er at resultatene kan være både positive og negative i forhold til markedsporteføljen.

4.2.1 $\text{Sharpe}_p > \text{Sharpe}_m$

Ved utregning av Sharpe ratio benytter jeg geometrisk avkastning. Årsaken er at den tar hensyn til den løpende avkastningen, og er derfor å foretrekke fremfor den aritmetisk avkastning (Goodwin, 1998). For å teste om porteføljenes Sharpe

ratio er signifikant større enn markedet, benytter jeg en tosidig z-test med et signifikansnivå på 5 % og kritisk z-verdi på 1,96.

4.2.2 Jensens $\alpha_p > 0$

For å undersøke om Jensens Alpha er signifikant større enn null, benytter jeg prestasjonsmålet Information ratio. Årsaken er at Information ratio tar hensyn til den usystematiske risikoen. Også her benytter jeg geometrisk avkastning, som tidligere nevnt for å ta hensyn til den løpende avkastning. En annen grunn er at bruk av aritmetisk avkastning kan gi en positiv Information ratio til en negativ Alpha og vice versa. Ved å bruke geometrisk avkastning, unngår vi slike motsetninger. I tillegg er det vanlig å bruke geometrisk avkastning når man skal rapportere investeringsresultat (Modigliani og Modigliani, 1997). Jeg benytter en tosidig t-test med et signifikansnivå på 5 % og kritisk t-verdi på 1,96 for å teste om porteføljenes alpha-verdier er signifikant positive.

4.2.3 Bonferroni-korreksjon

Ved å utføre flere statistiske tester samtidig kan det oppstå signifikans på grunn av tilfeldigheter. Ved å bruke Bonferroni-korreksjon, tar man høyde for dette. Bonferroni-metoden brukes i forbindelse med variasjonsanalyse (ANOVA), og går ut på å hindre multiplisitetsproblemet ved å senke alpha-verdien slik at den tar hensyn til antallet sammenligninger som er gjennomført i en hypotese (Tabachnick og Fidell, 2001). Tre av mine porteføljer har tatt utgangspunkt i aksjer som har prestert godt i nær fortid, enten justert eller ikke-justert for risiko ("Vinner-, Sharpe- og Jensen-porteføljen"). Disse tre kan sees på som svært like og det kan derfor oppstå signifikans på grunn av tilfeldigheter. Det kan være aktuelt å gjennomføre en Bonferroni-korreksjon, om noen av porteføljene er signifikant forskjellig fra markedsporteføljen. Ved å dele signifikansnivået (α) på antallet tester som er gjennomført (n), finner man det nye signifikansnivået (α_b).

$$\frac{\alpha}{n} = \alpha_b$$

4.3 Oppgavens strategier for kjøp og salg av aksjer.

Som tidligere nevnt i oppgaven, vil jeg kjøpe og selge aksjer til min portefølje ved starten av hver måned. Aksjeutvelgelsen beror på hvordan aksjene har utviklet seg forrige måned. Jeg har valgt å lage en portefølje bestående av 10 aksjer for hver av de fem strategiene, hvor hver aksje teller like mye, altså 10 %. Siden jeg kun bruker 10 aksjer per portefølje, vil hver enkelt aksje utgjøre en større del av porteføljens samlede utvikling sammenlignet med markedsporteføljen. For selskapenes innvirkning på OSEBX er avhengig av deres aksjeverdi. Hos OSEBX er bare Statoil, Telenor og DNB vektet mer enn 10 % (se appendiks 2).

Et annet utvalgs-kriterium til min portefølje er at jeg ikke benytter meg av de aksjene med lavest omsetning på Oslo børs forrige måned. Aksjen må være blant de 70 % mest omsatte aksjene i kroner forrige måned. Dette for å hindre aksjer med lav omsetning og store variasjoner.

Dermed vil utvalget av aksjer innenfor dette intervallet variere fra 59 til 118 aksjer, avhengig av måned og år. Dette vil ligne svært mye på utvalget til OSEBX, som består av de mest omsatte aksjene på Oslo børs. Med tanke på de kriteriene jeg har listet opp, kjøpes aksjer den 1. hver måned til de fem strategiene på følgende måte:

"Omsetningsporteføljen" – Kjøpe de 10 aksjene som forrige måned hadde høyest omsetning.

Her rangeres de aksjene som har hatt størst omsetning forrige måned. De 10 aksjene med høyest omsetning forrige måned, tas med i "Omsetningsporteføljen" påfølgende måned. Det hadde vært enda bedre å kunne lage en portefølje som tar utgangspunkt i de selskapene som har høyest månedlig omsetning i forhold til aksjeverdien. Men det er mye mer tidkrevende å undersøke, siden man da må finne antall aksjer som er utstedt fra hvert selskap til enhver tid.

"Taperporteføljen" - Kjøpe forrige måneds aksjer som kom på plass 11-20 av de med dårligst avkastning.

Her rangerer jeg de aksjene som har hatt dårligst avkastning den forrige måned. For å rangere aksjene, regner jeg ut den kumulative avkastningen til hver av aksjene den forrige måneden. Den med dårligst avkastning rangeres på førsteplass. Jeg ønsker å begrense muligheten for ekstremverdier, uten at avkastningen skal justeres for risiko som et utvalgs-kriterium. Derfor har jeg i "taperporteføljen" valgt ut de aksjene som har endt på plassering 11-20. Dette også for å begrense muligheten for å kjøpe en aksje som styrer mot konkurs og blir tatt av børsen.

Alternativhypotesen om at kjøp av tidligere "vinneraksjer" gir risikojustert meravkastning vil jeg undersøke ved å teste tre strategier som tidligere nevnt. Disse strategiene består alle av såkalte "vinneraksjer", én strategi med absolutte "vinneraksjer" mens de to andre er relative "vinneraksjer" som tar hensyn til risiko. Jeg har valgt tre ulike navn på følgende porteføljer:

"Vinnerporteføljen" – Kjøpe forrige måneds aksjer som kom på plass 11-20 av de med høyest avkastning.

Her rangeres de aksjene som har hatt best avkastning den forrige måned. På samme måte som under "taperporteføljen", rangeres aksjene ved å regne ut den kumulative avkastningen til hver av aksjene den forrige måneden. For å begrense muligheten for ekstremverdier, har jeg også i "vinnerporteføljen" valgt ut de aksjene som har endt på plassering 11-20 av de med best avkastning forrige måned.

"Sharpe-porteføljen" – Kjøpe de 10 aksjene som hadde høyest Sharpe ratio forrige måned.

Denne porteføljen tar utgangspunkt i prestasjonsmåling av aksjene forrige måned, justert for risiko. For å finne de 10 aksjene jeg trenger til hver portefølje, har jeg regnet ut forrige måneds Sharpe ratio. Dette har jeg gjort ved å bruke den

daglige endring i aksjekursen. De 10 aksjene som scorer best i en måned, er med i porteføljen den påfølgende måneden.

"Jensen-porteføljen" – Kjøpe de 10 aksjene som hadde høyest Jensens Alpha forrige måned.

I denne porteføljen gjelder mye av det samme som forrige strategi. De 10 aksjene som scorer høyest på Jensens Alpha, blir med i porteføljen påfølgende måned.

5. Data

I dette kapittelet vil jeg gjøre rede for den datainnsamlingen jeg har gjennomført, som har vært nødvendig for å kunne gi svar på min problemstilling.

5.1 Utvalgskriterier

Jeg har valgt å ta utgangspunkt i samtlige aksjer ved Oslo børs i perioden januar 1996 til desember 2013. Altså en periode på 18 år. Årsaken til at jeg har valgt denne perioden er at hovedindeksen, OSEBX, bare er tilbakeregnet til 1996. På oslobors.no kjøpte jeg informasjon om samtlige aksjer registrert på Oslo Børs de siste 20 årene, i tillegg til daglige sluttnoteringer av indeksen OSEBX som er justert for dividende. Fra programvaren Datastream hentet jeg ut informasjon om aksjenes daglige omsetning og sluttkurs. I tillegg måtte jeg hente ut informasjon om dividendedato- og beløp for de aksjene som hadde dette. På den måten kunne jeg justere aksjekursene for utbytte, og få en korrekt sammenligning med OSEBX som er justert for utbytte.

5.1.1 Risikofri rente

Til å beregne Sharpe ratio og Jensens alpha trengs risikofri rente. For å estimere risikofri rente er det vanlig i finansiell økonomi og ta utgangspunkt i statsobligasjoner. Siden jeg undersøker aksjer i Norge, er det naturlig å bruke norske statsobligasjoner til å beregne risikofri rente. Ingen obligasjoner er helt risikofrie, men dette er blant det nærmeste man kommer i den virkelige verden.

Norske statsobligasjoner er spesielt trygge siden Norge er kredit-rangert med AAA. 10 års statsobligasjoner er vanlig å bruke når tidshorisonten er lang som i min oppgave. Jeg bruker derfor daglige data fra 10 års statsobligasjoner til å beregne den risikofrie renten. Datamaterialet ligger fritt tilgjengelig på Norges Bank sine hjemmesider.

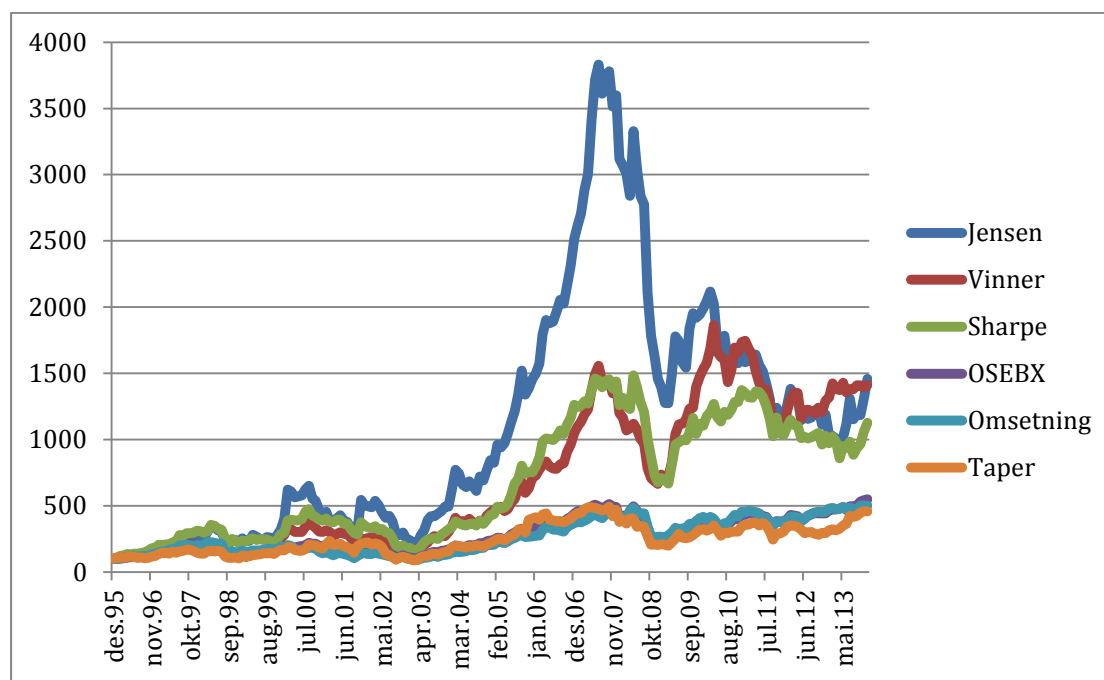
5.2 Aksjer i utvalgsmaterialet

Fra oslobors.no fikk jeg tilsendt litt over 600 selskaper som hadde vært registrert på Oslo Børs de siste 20 årene. Noen av disse selskapene hadde svært kort levetid, mens andre hadde svært sjeldne handledager. Jeg gikk manuelt inn på hvert enkelt selskap og valgte de selskapene som hadde aksjehandler nesten hver dag på Oslo Børs over en tidsperiode på minst en måned. Ved å utelukke disse aksjene, minsker jeg sjansene for store feilmarginer og ekstreme verdier som det ofte kan være på aksjer med lav omsetning og få handledager. Siden jeg også skal kjøpe og selge aksjer hver måned, er det viktig at det er handler i aksjene daglig. Skulle jeg prøvd strategien i praksis, er det viktig at jeg får solgt og kjøpt når jeg ønsker, siden min portefølje endres månedlig.

Jeg utelukket også B-aksjer, fordi de er sterkt korrelert med A-aksjer til de samme selskapene. Dette for å unngå at porteføljene mine kan få en dobbelt-effekt av ett selskaps kursutvikling. Til slutt gjensto 310 aksjer, men ikke alle disse aksjene er nødvendigvis med i noen av mine porteføljer. Årsaken til det skyldes at deres omsetning eller aksjeutvikling ikke samsvarer med mine utvalgskriterier til strategiene jeg har valgt. Listen over de 310 aksjene er å finne i appendiks 1.

6. Resultat og analyse

Først vil jeg presentere avkastningen til hver av porteføljene sammenlignet med markedsporteføljen i en grafisk framstilling. Dette viser hvordan utviklingen har vært fra 1996-2013, gitt hver av de fem strategiene. Alle porteføljene startet med 100 poeng 1.1 1996, og porteføljene er sortert etter poeng per 31.12.2013.



Figur 10: Porteføljenes utvikling 1996-2013

	Jensen-porteføljen	Vinner-porteføljen	Sharpe-porteføljen	OSEBX	Omsetnings-porteføljen	Taper-porteføljen
jan.96	100	100	100	100	100	100
des.13	1459	1411	1127	548	501	458

Tabell 4: Porteføljenes utvikling 1996-2013

Resultatene viser at det er Jensen-porteføljen som gir best avkastning isolert sett, uten å ta hensyn til risiko. Alle de tre porteføljene som tar utgangspunkt i aksjer som har prestert godt forrige måned gir en bedre avkastning enn hovedindeksen, OSEBX. Samtidig ser vi av grafen at utslagene, både positivt og negativt, er mye kraftigere blant disse tre porteføljene, der Jensen-porteføljen er

i en særstilling. Det ser vi også i gjennomsnittlig standardavvik per måned ut fra tabellen som følger:

1996-2013	OSEBX	Omsetnings- portefølje	Taper- portefølje	Vinner- portefølje	Sharpe- portefølje	Jensen- portefølje
Standardavvik pr måned	0,06	0,07	0,09	0,08	0,08	0,11
Geometrisk avkastning pr måned	0,79%	0,75 %	0,71 %	1,23 %	1,13 %	1,25 %
Korrelasjon med OSEBX	1	0,89	0,71	0,72	0,70	0,67

1996-2007	OSEBX	Omsetnings- portefølje	Taper- portefølje	Vinner- portefølje	Sharpe- portefølje	Jensen- portefølje
Standardavvik pr måned	0,06	0,07	0,09	0,08	0,08	0,12
Geometrisk avkastning pr måned	1,11 %	1,08 %	1,08 %	1,86 %	1,87 %	2,52 %
Korrelasjon med OSEBX	1	0,86	0,70	0,74	0,71	0,63

2008	OSEBX	Omsetnings- portefølje	Taper- portefølje	Vinner- portefølje	Sharpe- portefølje	Jensen- portefølje
Standardavvik pr måned	0,12	0,11	0,11	0,06	0,10	0,10
Geometrisk avkastning pr måned	-6,28%	-4,58 %	-6,76 %	-6,08 %	-6,09 %	-7,24 %
Korrelasjon med OSEBX	1	0,99	0,86	0,87	0,75	0,74

2009-2013	OSEBX	Omsetnings- portefølje	Taper- portefølje	Vinner- portefølje	Sharpe- portefølje	Jensen- portefølje
Standardavvik pr måned	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,08
Geometrisk avkastning pr måned	1,49 %	1,06 %	1,37 %	1,26 %	0,85 %	-0,002%
Korrelasjon med OSEBX	1	0,94	0,62	0,67	0,62	0,63

Tabell 5: Porteføljenes risiko, avkastning og korrelasjon

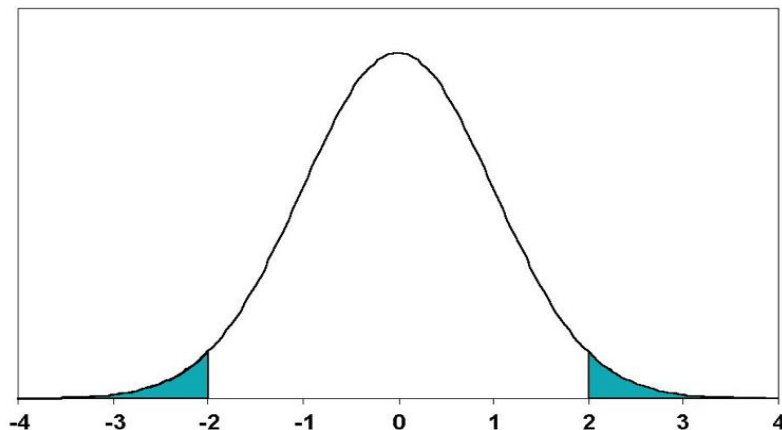
Et annet resultat vi kan trekke ut fra tabellen er den sterke korrelasjonen mellom hovedindeksen og omsetningsporteføljen. Det vil nok i stor grad skyldes at omsetningsporteføljen tar utgangspunkt i de 10 aksjene med høyest omsetning forrige måned, mens OSEBX er vektet etter de største selskapene på Oslo børs, men som da også ofte har høy omsetning.

Også sammenhengen mellom risiko og avkastning før og etter finanskrisen er interessante resultat. Porteføljene med "vinneraksjer" har både høyere avkastning og høyere risiko enn markedsporteføljen. Men etter finanskrisen er det ikke det samme forholdet mellom porteføljene med "vinneraksjer" og markedsporteføljen. Risikoen er fortsatt høyere i porteføljene med "vinneraksjer", men OSEBX scorer mye høyere på avkastning. Det viser at porteføljene med "vinneraksjer" beveger seg i feil retning i forhold til "Mean-variance"-kriteriet vist i figur 6.

For å finne ut om noen av strategiene er signifikant forskjellig fra markedsporteføljen, vil jeg teste porteføljenes Sharpe ratio, Jensens Alpha og Information ratio.

6.1 Z-test av Sharpe ratio

Med utgangspunkt i den gjennomsnittlige Sharpe ratioen årlig for hver av strategiene og markedsporteføljen, ønsker jeg å finne ut om $\text{Sharpe}_p > \text{Sharpe}_m$. Jeg velger å ta i bruk sentralgrenseteoremet som går ut på at summen av et stort antall uavhengige variabler går mot normalfordeling.



Kilde: <http://www.stat.lsu.edu>

Figur 11: Grafisk normalfordeling av z-verdi

Jeg benytter en tosidig z-test, for å finne ut om noen av mine porteføljer gir signifikant risikojustert meravkastning i forhold til markedsporteføljen. For å finne kritisk z-verdi er det vanlig å benytte 5 % signifikansnivå. Det vil si at en

verdi som ligger utenfor 95 %-konfidensintervallet kan sies å avvike signifikant fra forventningene. Fra z-tabell finner jeg at det gir en kritisk z-verdi på 1,96.

For å regne ut z-verdiene til Sharpe-ratio for hver av de fem strategiene, benytter jeg en modell publisert av Liu et al. (2012).

$$\frac{\sqrt{T}(\widehat{SR} - SR)}{\sqrt{1 + (1/2)\widehat{SR}^2}} \rightarrow N(0,1).$$

Det gir disse resultatene:

	OSEBX	Omsetnings- porteføljen	Taper- porteføljen	Vinner- porteføljen	Sharpe- porteføljen	Jensen- porteføljen
Sharpe ratio	42,40 %	38,45 %	27,99 %	52,60 %	47,60 %	38,54 %
Z-verdi	0,00	-0,13	-0,60	0,41	0,21	-0,16

Tabell 6: Porteføljenes Sharpe ratio og z-verdi

Tabellen viser at "Vinnerporteføljen" og "Sharpe-porteføljen" har en Sharpe ratio som er større enn markedsporteføljen. Det betyr at disse porteføljene gir en risikojustert meravkastning i forhold til markedsporteføljen på Oslo børs i perioden 1996-2013. Men samtidig viser z-testen at disse porteføljene ikke gir en signifikant meravkastning. Årsaken er at z-verdiene er lavere enn den kritiske z-verdien på 1,96 ved et signifikansnivå på 5 %. Selv om porteføljene gir en risikojustert meravkastning, er ikke verdiene høyere enn det vi kan forvente av en normalfordeling av porteføljene.

6.2 T-test av Jensens Alpha

Som beskrevet i teoridelen, regner jeg ut Jensens Alpha til en portefølje på følgende måte:

$$\alpha_p = r_p - \{r_f + \beta(r_m - r_f)\}$$

Men her tas det ikke hensyn til den usystematiske risikoen. Jeg benytter derfor Information ratio til å regne ut om alpha-verdiene til porteføljene er signifikant

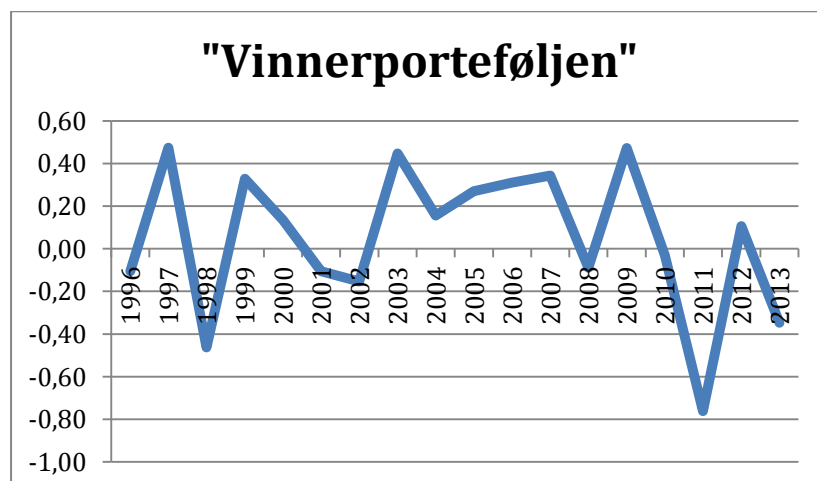
større enn null, justert for risiko. Det gir følgende tabell:

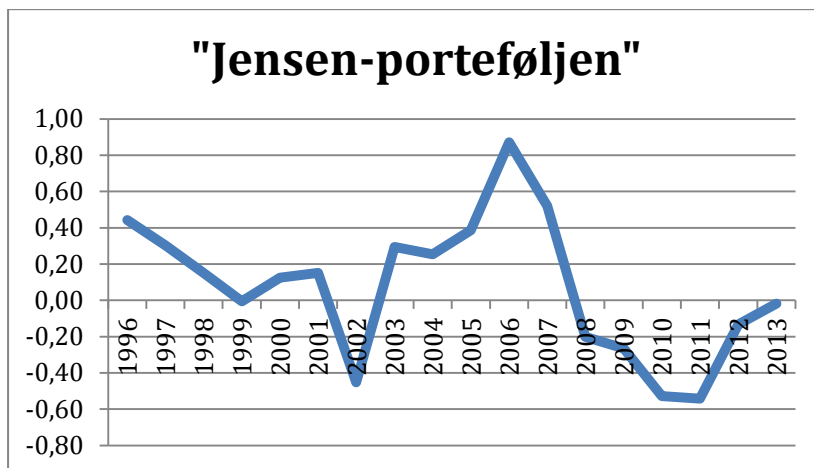
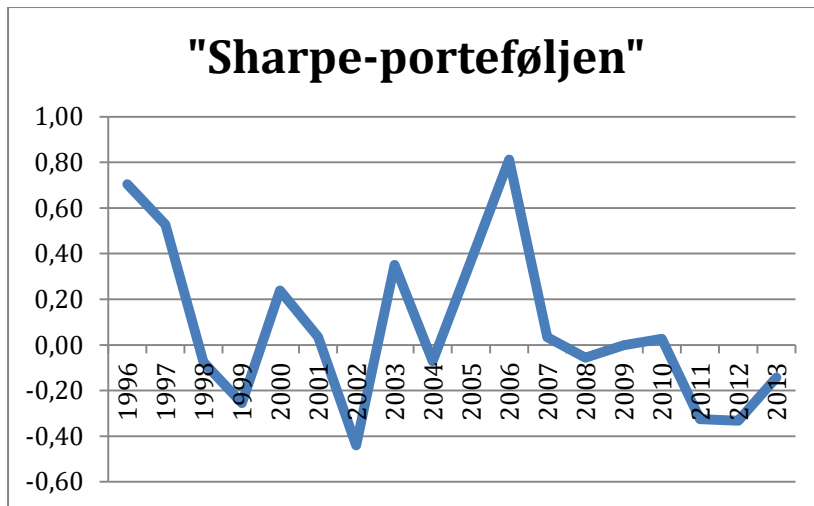
	Omsetnings- porteføljen	Taper- porteføljen	Vinner- porteføljen	Sharpe- porteføljen	Jensen- porteføljen
Månedlig alpha	-0,0003	-0,0008	0,0045	0,0035	0,0042
Standardavvik av månedlige alpha	0,031	0,062	0,056	0,059	0,088
IR månedlig	-0,0094	-0,013	0,080	0,059	0,048
IR årlig	-0,0326	-0,0441	0,2764	0,2060	0,1667
t-stat	-0,139	-0,187	1,173	0,874	0,707

Tabell 7: Porteføljenes alpha, Information ratio og t-verdi

Vi ser at alle de tre porteføljene med "vinneraksjer" gir en positiv alpha, noe som viser at disse porteføljene gir en meravkastning i forholdt til markedet i undersøkelsesperioden. Men ved å benytte Information ratio, justeres dette for den usystematiske risikoen. Ved å gjennomføre en t-test med 5 % signifikansnivå og en kritisk verdi på 1,96, ser vi at ingen av porteføljene gir en signifikant alpha som er forskjellig fra null. Dette viser at verdiene for alpha er innenfor det vi kan forvente i en normalfordeling av porteføljer.

En positiv alpha og en positiv Information ratio kan gi inntrykk av at en portefølje presterer bedre enn markedsporteføljen hele tiden. Men ved å dele opp Information ratio årlig, kan det gi en pekepinn på om porteføljene har prestert bedre enn markedsporteføljen i perioder eller jevnt over hele tiden. For de tre porteføljene som hadde positiv alpha, finner jeg disse resultatene om den årlige Information ratioen:





Figur 12: Årlig Information ratio blant "vinneraksjer"

Av grafene ser vi at alle de tre porteføljene med "vinneraksjer" har både negative og positive Information ratioer. Alle de tre porteføljene har positiv Information ratio i kun 10 av 18 år. Dette tyder på at porteføljene har slått markedsporteføljen mye i perioder, men ikke jevnt over hele tiden.

7. Diskusjon

Resultatene fra kapittel 6 viser at alle de tre porteføljene som kjøper "vinneraksjer" har fått en betydelig større avkastning enn markedsporteføljen i undersøkelsesperioden. Justert for risiko ved å benytte prestasjonsmålet Sharpe ratio, gir to av de tre porteføljene meravkastning utover markedsporteføljen OSEBX. Og ved å benytte prestasjonsmålet Information ratio gir alle tre porteføljene av "vinneraksjer" meravkastning. Flere studier jeg viste til i teoridelen, fant en "momentum-effekt" på kort sikt, der tidligere "vinneraksjer" fortsetter å prestere godt. Mulige forklaringer var at aksjekursene overreagerte fordi investorer kaster seg på en trend, og at typiske vinneraksjer oftere var populære investeringsobjekt (Grinblatt et al., 1995). Flere studier fant derfor en signifikant risikojustert meravkastning blant "vinneraksjene" på kort sikt. Jeg finner ikke en slik signifikant sammenheng på Oslo børs ved å bruke en månedlig kjøp/salg-strategi i perioden 1996-2013. Spesielt interessant er det å se på resultatene fra de senere år. Porteføljene med "vinneraksjer" får en lavere avkastning enn markedsporteføljen, til tross for høyere risiko i perioden 2009-2013. Dette medvirker til at alt tyder på at det norske aksjemarkedet i undersøkelsesperioden har vært effisient på svak form.

Kanskje kunne resultatene vært annerledes om jeg hadde brukt en annen tidshorisont og/eller andre måter å beregne såkalte "vinneraksjer" på. Det som likevel overrasker meg er at "Vinnerporteføljen" presterer bedre enn "Sharpe-porteføljen" som tar hensyn til risiko. Det som kunne vært interessant å undersøke i den forbindelse, er hvordan "Vinnerporteføljen" hadde utviklet seg om jeg brukte de 10 aksjene med høyest avkastning i stedet for aksjene med plassering 11-20. Samtidig viser resultatene at Jensens alpha er et dårlig prestasjonsmål til å rangere aksjene fra måned til måned. Risikoen til "Jensen-porteføljen" er mye større enn de andre porteføljene. Det viser seg også på grafen over avkastningen til porteføljene. "Jensen-porteføljen" stiger kraftig i oppgangstider, og faller tungt ved kriser i aksjemarkedet. Til tross for at porteføljen har en mye høyere avkastning enn markedsporteføljen i undersøkelsesperioden, har "Jensen-porteføljen" en lavere Sharpe ratio på grunn

av den høye risikoen. Prestasjonsmålet Jensens Alpha tar ikke hensyn til den diversifiserte risikoen, som forklart i Fama og French sin tre-faktormodell (Fama og French, 2004). Når porteføljer settes sammen av aksjer med svært ulik risiko, viser det Jensens Alpha sine begrensninger. Derfor mener jeg at Jensens Alpha er et bedre prestasjonsmål til å se på den langsiktige utviklingen til en aksje/portefølje, og ikke på kort sikt. Her burde jeg i stedet benyttet rangeringen til Information ratio fra måned til måned til å velge ut de 10 aksjene med høyest Information ratio til denne porteføljen.

"Omsetningsporteføljen" og "Taperporteføljen" har svakere Sharpe ratio enn markedsporteføljen, og en negativ Information ratio. Dette viser at det kan være svært vanskelig å oppnå en risikojustert avkastning som er høyere enn markedsporteføljen ved å følge en bestemt strategi. Som jeg skrev om i teoridelen var det svært sprikende forskning om hvordan omsetningen påvirker aksjekursen. I mine studier finner jeg ingen signifikant sammenheng, verken positiv eller negativ. I resultatene ser man også at korrelasjonen mellom "Omsetningsporteføljen" og markedsporteføljen er meget høy. Det gjør det enda vanskeligere å finne en signifikant forskjell. Årsaken mener jeg i stor grad skyldes at OSEBX er vektet mot de største selskapene på børsen. Disse selskapene har også svært høy omsetning slik at mange av de samme aksjene vil være en del av både markedsporteføljen og "Omsetningsporteføljen", dog litt ulikt vektet. Som nevnt i kapittel 4.3 ville det vært bedre å valgt de selskapene som hadde hatt størst omsetning i forhold til aksjeverdien. Det kunne gitt helt andre resultater. Men jeg hadde problemer med å finne data som kunne gi meg den historiske aksjeverdien til et selskap til enhver tid. Det ville også ha gjort innsamlingsprosessen mye mer tidkrevende.

Studiene gjort på Contrarian-strategier som jeg viste til i teoridelen, fant at det kan være en reverseringseffekt i aksjene på lang sikt. Jeg har i dette tilfellet testet reverseringseffekten på kort sikt, og finner da ingen sammenheng for dette. Tvert imot, de såkalte "taperaksjene" fortsetter å underprestere i forhold til markedet på kort sikt. Det gir derfor mer grobunn for en "momentum-effekt" som nevnt under "vinneraksjene". Men jeg finner ingen signifikant "momentum-

effekt" heller blant "taperaksjene". Det er mulig at resultatene hadde sett annerledes ut om jeg hadde beholdt taperaksjene over en lengre periode, slik flere lignende studier har gjort (DeBondt og Thaler, 1985).

Det er mange ulike måter å rangere porteføljene på. Jeg har i denne oppgaven benyttet Sharpe ratio, Jensens Alpha og Information ratio for å risikojustere porteføljenes prestasjoner. Alle tre målene gir noenlunde samme resultat. De viser at porteføljene som består av "vinneraksjer" gir en større avkastning enn markedsporteføljen, men at disse porteføljene ikke gir en signifikant meravkastning justert for risiko (Sharpe ratio og Information ratio). Alle prestasjonsmål har sine styrker og svakheter. Her kunne det vært interessant å se om andre prestasjonsmål ga meg andre svar. For eksempel om jeg hadde brukt prestasjonsmål som var mer ulike, siden Sharpe ratio og Information ratio har mange fellestrekk. Faren ved å bruke like prestasjonsmål er at de kan gi et uriktig bilde av resultatene, siden de alle har sine mangler (Bodie et al., 2009). Det kan føre til at jeg beholder en nullhypotese som burde vært forkastet, og motsatt.

Information ratioen var godt under 0,5 blant samtlige porteføljer som bestod av "vinneraksjer". Det viser at ingen av porteføljene har prestert i toppsjiktet av hva som er ønsket prestasjon til en forvalter (Grinold og Kahn, 2000). Selv om mine strategier hører til mer under passiv forvaltning, gir det likevel en pekepinn på om det er lurt å investere i denne type porteføljer. Information ratio bør uansett ikke stå alene og være det eneste målet som brukes for å rangere prestasjonen til en portefølje. Til det er prestasjonsmålet ikke pålitelig nok om forvalternes evner eller til å predikere fremtidig avkastning (Clark, 2003).

Kort oppsummert:

"Omsetningsporteføljen" – Under de forutsetningene jeg gjorde, finner jeg ikke at forrige måneds aksjer med høyest omsetning gir signifikant bedre avkastning enn markedsporteføljen. Dermed beholdes nullhypotesen om markedseffisiens på svak form.

”Taperporteføljen” – Også her vil jeg beholde nullhypotesen. Jeg finner ikke at en Contrarian-strategi der ”taperaksjene” beholdes i én måned gir signifikant risikojustert meravkastning.

”Vinneraksjene” – To av de tre ”vinnerstrategiene” gir risikojustert meravkastning utover markedsporteføljen ved å måle prestasjonene ut fra Sharpe ratio og Information ratio. Men ingen av ”vinnerstrategiene” gir en signifikant risikojustert meravkastning. På bakgrunn av resultatene jeg fikk vil jeg beholde nullhypotesen om at markedet ved Oslo børs er effisient på svak form i undersøkelsesperioden.

7.1 Implikasjoner

Teorien om markedseffisiens har blitt satt på prøve gang på gang, med forskningsresultater som spriker i begge retninger. Gjennom min masteroppgave har jeg prøvd å ytterligere styrke eller svekke denne teorien. Mine resultater viser at hypotesen om markedseffisiens på svak form er styrket for Oslo børs i perioden 1996-2013. Samtidig viser resultatene at det er mulig å oppnå avkastning utover markedsporteføljen, om man er villig til å ta større risiko. ”Jensen-porteføljen”, som ikke tok hensyn til den usystematiske risikoen, fikk belønning for dette på 2000-tallet og opplevde en kraftig opptur. Men problemet er å treffe på oppturene og selge seg ut før nedturene. Den negative utviklingen til ”Jensen-porteføljen” under finanskrisen i 2008 er et godt eksempel på hvor viktig det er å ta hensyn til den usystematiske risikoen i aksjemarkedet.

I en finansiell verden der flere og flere aktører ønsker å oppnå høyest mulig avkastning på sine investeringer, blir det vanskeligere å prestere bedre enn markedet. I tillegg skal det trekkes fra kostnader knyttet til aksjehandel og porteføljeforvaltning. Mine funn kan derfor bidra til å øke interessen rundt indeksfond, som allerede er inne i en voksende kurve.

7.2 Begrensninger

7.2.1 Datamaterialet

Alt av tallmateriell jeg har brukt for å teste hypotesen av markedseffisiens på svak form er tilgjengelig for offentligheten. Dette er informasjon som enten kan kjøpes eller som finnes gratis tilgjengelige på enkelte nettsteder samt databaser. Det er derfor mulig å etterprøve de resultatene jeg har fått, ved å bruke det samme tallmaterialet.

I mitt opprinnelige datagrunnlag valgte jeg samtlige aksjer ved Oslo børs de siste 18 årene. Jeg ser derfor bort fra skjevheter som kan oppstå som en følge av det opprinnelige utvalget. Men under bearbeidingen av datamaterialet, har jeg valgt bort de aksjene som ikke har hatt høy nok omsetning. Også de aksjene som ikke har blitt handlet daglig, sammenhengende over en periode på minst én måned ble fjernet fra utvalget. Her kan det ha oppstått skjevheter, da antallet aksjer i utvalget minket fra rundt 600 til 310. Det er ikke til å legge skjul på at under denne prosessen kan det være feilkilder på grunn av mine utvalgskriterier og måten jeg har behandlet disse på.

Ved rangering av aksjenes månedlige prestasjon, har jeg også måttet foreta en del forutsetninger og begrensninger. Blant annet har jeg valgt å se bort fra de aksjene med 30 % lavest omsetning pr måned. Dette for å hindre at man i en reell situasjon ikke får solgt aksjene sine på en spesifikk dato, som i denne oppgaven er i hvert månedsskifte. Å fjerne 30 % av utvalget er en stor andel, noe som kan føre til skjevheter og feil i det endelige resultatet.

Datamaterialet er stort med daglige data over en periode på 18 år. Dette er behandlet flere ganger i Excel til å finne månedlig avkastning, ulike prestasjonsmål og rangeringer. Feil kan oppstå i utførelsen av dette fordi jeg har gjort mye manuelt arbeid og laget mine egne tilpassede formler i Excel. Jeg har til stadighet måttet kopiere Excel-ark over til nye ark der jeg har limt inn verdier og ikke formler. Dette for å minske størrelsen på dokumentet. Ved å beregne den

daglige avkastningen justert for dividende i 4718 dager, og dette gjelder for 310 aksjer, gir det 1 462 580 formler pr ark. I et så omfattende datagrunnlag med mye manuelt arbeid øker faren for at feil kan oppstå.

7.2.2 Forandring underveis i datamaterialet

Hva vil så skje om en av aksjene i min portefølje enten går konkurs og/eller blir tatt av børs midt i en måned? Jeg har da valgt å opprettholde den siste kursprisen aksjen ble handlet for, og det er den salgsprisen porteføljen mottar i slutten av måneden. Hvis dette fører til at porteføljen ikke realiserer et 100 % tap som i realiteten kunne oppstått, vil dette føre til at avkastningen til porteføljen blir bedre enn realiteten skulle tilsi.

7.2.3 Kapitalverdimodellen

Jeg har lagt Kapitalverdimodellen til grunn for å finne ut om markedet er effisient på svak form eller ikke. Dette har gjennom flere studier blitt kritisert for å ikke være en god måte å sjekke markedseffisiens på. Jeg har i kapittelet "3.2.1 Kritikk av Kapitalverdimodellen" kommet med flere eksempel på studier som kritiserer modellen, blant annet for sine forutsetninger som sees på som urealistiske. I tillegg har jeg brukt bare én variabel til å forklare avkastningen til en portefølje/aksje. Det mener Fama og French (1993) ikke forklarer hele sannheten (Fama og French, 2004).

7.2.4 Transaksjons- og skattekostnader

I mine beregninger har jeg valgt å se bort fra transaksjons- og skattekostnader, på samme måte som Kapitalverdimodellen gjør. Kritikerne mener dette vil gi et feil bilde av realitetene. For eksempel vil den årlige kostnaden knyttet til markedsporteføljen være forskjellig fra mine strategi-porteføljer. Ved å benytte en markedsportefølje, kan man enten betale et forvaltningshonorar på ca. 0,20-0,30 % årlig (Storebrand og DNB), eller man kan på egen hånd kjøpe porteføljens aksjesammensetning hvert halvår, når OSEBX korrigerer sin portefølje. Ved å

følge mine egne strategier, må jeg kjøpe og selge aksjer hver eneste måned. Det vil føre til at transaksjonene må gjennomføres 12 ganger i løpet av ett år. Sammenlignet med markedsporteføljen vil dette gjøre transaksjonskostnadene sannsynligvis større, og vil også gi et feil bilde av porteføljenes avkastning i praksis.

Som tidligere nevnt ser jeg også bort fra skattekostnaden knyttet til aksjehandel. Det kan være seg skatt på gevinst og utbytte, skattefradrag ved tap og transaksjonskostnader, skjermingsfradrag og skattekostnad ved risikofri rente. I en virkelig verden vil skattekostnadene påvirke porteføljens avkastning og investeringer. Derfor vil ikke mine resultater gi et 100% korrekt bilde av porteføljenes utvikling.

7.3 Videre forskning

Jeg har i denne oppgaven undersøkt hvordan ulike porteføljer presterer ut fra strategier og tidsintervall som jeg selv har valgt. Strategiene er forankret i teori, mens tidsintervallene har jeg bestemt ut fra ønsket om å sjekke markedseffisiens på svak form ut fra kortsiktige strategier. Jeg fant i min forskning ingen signifikant meravkastning justert for risiko. Det kunne derfor vært interessant å undersøke hvilke resultater man får om man endrer tidsintervallene. Jeg har i denne oppgaven brukt én måned som kjøp/salg-strategi. Tidligere studier med lignende strategier har vist at både kortere og lengre tidsintervall blant aksjeporteføljer kan gi signifikant meravkastning i forhold til markedsporteføljen, avhengig av hvilken type strategi som undersøkes.

Det jeg likevel fant mest interessant i mine resultater var endringen i aksjemarkedet før og etter finanskrisen. I perioden 1996-2007, som stort sett var oppgangstider, fant jeg at porteføljene med "vinneraksjer" ga bedre avkastning enn markedsporteføljen mot økt risiko. Men etter finanskrisen førte ikke høyere risiko til høyere avkastning enn markedsporteføljen. Hva kan være årsaken til dette? De siste årene har jo også vært oppgangstider i børsmarkedet. Jeg vet ikke om noe av årsaken har en naturlig forklaring i at tidshorisonten etter

finanskrisen er kortere enn før finanskrisen i resultatene. Men her mener jeg det kan finnes interessant informasjon som kan være med på å si noe om endringene i aksjemarkedet før og etter finanskrisen.

8. Konklusjon

Mine resultater viser at en porteføljestrategi som består av å kjøpe "vinneraksjer" månedlig kan gi en høyere avkastning enn å holde en markedsportefølje. Men å investere i en portefølje med "vinneraksjer" gir kun ekstra avkastning på grunn av økt risiko. Samtlige av mine porteføljer er innenfor normalfordelingen av det som kan forventes av en portefølje, gitt avkastning og risiko. Dette viser at mine investeringsstrategier ikke gir signifikant risikojustert meravkastning i forhold til markedsporteføljen OSEBX i undersøkelsesperioden. Jeg vil derfor konkludere med at Oslo børs var markedseffisient på svak form i perioden 1996-2013.

9. Referanser

9.1 Artikler

Brown, J.H., Crocker, D.K. og Foerster S.R. (2009). "Trading Volume and Stock Investments." *Financial Analysts Journal* Vol. 65, No. 2 pp. 67-84.

Clark, T.A., "Inside the Information Ratio," *Dimensional Fund Advisers*, August 2003.

DeBondt, W. F. M. og Thaler, R.H. (1985). "Does the stock market overreact?" *Journal of Finance* 40, 793-805

DeBondt, W.F.M. og Thaler, R. (1987). "Further evidence on investor overreaction and stock market seasonality." *Journal of Finance*. *Journal of Finance* 42, 557±581.

Dodonova, A. og Khoroshilov, Y. (2007). "Buying Winners while Holding on to Losers: An Experimental Study of Investors' Behavior." *Economics Bulletin*, 7(8): 1-8.

Fama, E. F. (1970). "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work." *The Journal of Finance* 25(2): 383-417.

Fama, E.F. og French, K.R. (2004). "The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence." *Journal of Economic Perspectives*, 18(3): 25-46.

Fong, S. og Tai, J. (2009). "The Application of Trend Following Strategies in Stock Market Trading." *Proceedings of the 2009 Fifth International Joint Conference on INC, IMS and IDC, IEEE Computer Society: 1971-1976.*

Gold, S. (2012). "The Impact of Trading Volume on Next Day Stock Returns in the DJIA 2007-2009." *Journal of Applied Financial Research*, 1 (), 28-36.

Goodwin, T.H. (1998). "The Information Ratio" *Financial Analysts Journal*, Vol. 54, No. 4, pp. 34-43

Grinblatt, M., Titman, S. og Wermers, R. (1995). "Momentum investment strategies, portfolio performance, and herding: A study of mutual fund behavior." *The American Economic Review*. Vol. 85, No. 5 (Dec., 1995), pp. 1088-1105

Jegadeesh, N og Titman, S. (1993). "Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency." *Journal of Finance*, Vol. 48, Issue 1, pp.65-91.

- Jensen, M.C. (1968). "The performance of mutual funds in the period 1945-1964." *Journal of Finance*, 23(2), 389–416.
- Lakonishok, J., Shleifer A. og Vishny, RW. (1994). "Contrarian investment, extrapolation, and risk." *Journal of Finance* 49, 1547-1578
- Lee, CM og Swaminathan, B. (2000). "Price momentum and trading volume." *Journal of Finance*, 55(5), 2017-2069.
- Liu, Y., Rekkas, M. og Wong, A. (2012). "Inference for the Sharpe Ratio Using a Likelihood-Based Approach", *Journal of Probability and Statistics* Volume 2012, Article ID 878561, 24 pages
- Modigliani, F. og Modigliani, L. (1997) "Risk-adjusted performance." *Journal of Portfolio Management*, 23(2), 45–54.
- Samuelson, P. (1965). "Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly." *Industrial Management Review* 6, 41-50
- Westerhoff, F. (2006). "Technical analysis based on price-volume signal and the power of trading breaks." *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, Vol. 9, 227-244.

9.2 Bøker

- Bodie, Z., Kane, A. og Marcus, A.J. (2009). "Investments, 9th edition." McGraw Hill/Irwin
- Grinold, R.C. og Kahn, R.N. (1999). "Active Portfolio Management: A quantitative approach for providing superior returns and controlling risk", 2. Edition. McGraw-Hill (New York)
- Tabachnick, B. G. og Fidell, L. S. (2001). "Using Multivariate Statistics", 4th edition. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.

9.3 Internett

<http://www.oslobors.no>

<http://www.norges-bank.no>

<http://finance.yahoo.com>

<http://rickferri.com>

<http://www.ici.org>

<http://www.msci.com>

<http://www.investopedia.com>

<http://www.storebrand.no/>

<https://www.dnb.no>

9.4 Databaser

Datastream

MSCI Barra

Yahoo Finance

10. Appendiks

Appendiks 1 – Aktuelle aksjer i datagrunnlaget

ABG Sundal Collier Holding	Bridge Energy
Active 24	BW Gas
AF Gruppen	BW Offshore
Agasti Holding	BWG Homes
Aker	Bøhler-Gruppen
Aker BioMarine	CanArgo Energy Co.
Aker Drilling	Captura
Aker Floating Production	Catch Communications
Aker Maritime	Cermaq
Aker RGI A	Choice Hotels Scandinavia
Aker Solutions	Chr. Bank og Kreditkasse
Aktiv Kapital	Codfarmers
Algeta	Consafe Offshore
Altinex	ContextVision
American Shipping Company	Copeinca
Andvord Tybring-Gjedde	Customax
APL	Data Respons
Aqualis	Deep Sea Supply
Archer	DeepOcean
ARK	Det norske oljeselskap
Atea	DiaGenic
Atlantic Container Line	DNB
Austevoll Seafood	DNO International
Avantor	Dockwise
Avenir	DOF
Avocet Mining	DOF Subsea
Awilco ser. A	Dolphin Group
Axis Biochemicals	Domstein
Axis-Shield t.rettssaksjer	DSND Subsea
Bakkafrøst	Dyno
Belships	EDB - Elekt. Databeh.
Bergensbanken	Eitzen Chemical
Bergesen d.y ser. A	Ekornes
Bionor Pharma	Electromagnetic Geoservices
Biotech Pharmacon	Elkem
Birdstep Technology	Elkjøp
Bolig- og Næringsbanken	Eltek
Bonheur	Enitel
Borregaard	EOC
Braathens	Evercom Network

EVRY
Exense
Expert
Fairstar Heavy Transport
Faktor Eiendom
Fara
Farstad Shipping
Fast Search & Transfer
Fesil
Finansbanken
Findexa
Fjord Seafood
Fokus Bank
Fornebu Utvikling
Fred. Olsen Energy
Fred. Olsen Production
Frontier Drilling
Frontline
Funcom
Ganger Rolf
Gjensidige Forsikring
Gjensidige NOR
Global IP Solutions
Golar LNG
Golden Ocean Group
Grenland Group
Gresvig N
Grieg Seafood
Guinor Gold Corporation
Hafslund ser. A
Hands
Havfisk
Havila Shipping
Havila Supply
Helicopter Services Gr.
Hexagon Composites
Hitec
Hjellegjerde
Hunsfos
Hurtigruten
Hydralift
I.M. Skaugen97
IBAS Holding
Ignis
iGroup
IMAREX

InFocus Corporation
Infostream
Inmeta Crayon
Intelecom Group
Intellinet
InterOil Exploration and
Production
Intex Resources
Investra
Itera
Jason Shipping
Jinhui Shipping and
Transportation
Kenor
Kitron
Klippen Invest
Komplett
Kongsberg Automotive
Kongsberg Gruppen
Kverneland
Kværner
Kværner Gml
Leif Höegh & Co
Lerøy Seafood Group
Linstow
Mamut
Marine Drilling Companies
Marine Farms
Marine Harvest
Maritime Group
Media Holding
MediaBin
Micro Software Group
Mindex
Moelven Industrier
Morpol
Mosvold Shipping Ltd.
Navamedic
Navia
NAVIS
NCL Holding
Nera
NetCom
NextGenTel Holding
Nickel Mountain Group
Norda

Nordic Semiconductor
 Nordic Water Supply
 Nordlandsbanken
 Norgani Hotels
 Norman
 Norse Energy Corp.
 Norsk Hydro
 Norsk Vekst
 Norske Skogindustrier
 Northern Offshore
 Northland Resources
 Norway Royal Salmon
 Norway Seafoods
 Norwegian Air Shuttle
 Norwegian Energy Company
 Norwegian Property
 Nycomed A
 Nycomed Amersham A
 Ocean Rig
 Ocean Yield
 Oceanteam Shipping
 Odfjell Drilling
 Odfjell Invest
 Odfjell ser. A
 Odin
 Olav Thon Eiendomsselskap
 Opera Software
 Opticom
 ORIGIO
 Orkla
 Otrum
 P4 Radio Hele Norge
 PA Resources
 Pan Pelagic
 Panoro Energy
 PC LAN
 Petrojack
 Petroleum Geo-Services N
 Petrolia
 Photocure
 Polarcus
 Polymoon
 Procon Offshore
 Profdoc
 Pronova BioPharma
 Prosafe

Prosafe Production Public
 Protector Forsikring
 Protector Forsikring Gml
 Provida
 Proxima
 PSI Group
 Q-Free
 Questerre Energy Corporation
 REC Silicon
 REC Solar
 Reitan Narvesen
 Rena Karton
 Repant
 Reservoir Exploration
 Technology
 RGI (Antilles)
 Rieber & Søn
 Rocksource
 Roxar
 Royal Caribbean Cruises
 Saga Petroleum
 SalMar
 Santech Micro Group
 SAS AB
 Scan Subsea
 Scana Industrier
 Scandinavia Online
 Schibsted
 Scorpion Offshore
 SE Labels
 SeaBird Exploration
 Seadrill
 SeaDrill Invest
 Seateam Technology
 Selmer
 Selvaag Bolig
 Sense Communications
 International
 SensoNor
 Sevan Drilling
 Siem Offshore
 Simrad Optronics
 Simtronics
 SinOceanic Shipping
 Sinvest
 Skaugen Petrotrans

Smedvig ser. A
Software Innovation
Solstad Offshore
Songa Offshore
SpareBank 1 SR-Bank
SPCS-Gruppen
Spectrum
Spits
Statoil
Statoil Fuel & Retail
Steen & Strøm
Stento
Stentofon
StepStone
Stolt-Nielsen
Storebrand P
Subsea 7
SuperOffice
Synnøve Finden
Sævik Supply
Tandberg
Tandberg Data
Tandberg Storage
Tandberg Television
Technor
Tecmar Technologies Int.

Teekay Petrojarl
Telecast
TeleComputing
Telenor
Telio Holding
TGS-NOPEC Geophysical
Company
The Scottish Salmon Company
Tomra Systems
Transocean
Trefoil
Trolltech
TTS Group
Unitor
Veidekke
Veripos
Visma
Vizrt
VMetro
Wavefield Inseis
Wentworth Resources
Western Bulk
Wilh. Wilhelmsen
Wilh. Wilhelmsen Holding ser. A
Yara International

Appendiks 2 – Aksjer i hovedindeksen, OSEBX, per 31.12.2013

Vektet. Tall oppgitt for aksjer som har en andel på over 1%.

STATOIL - 17,658%	FRED OLSEN ENERGY	EKORNES ASA
TELENOR - 12,797%		REC SOLAR
DNB - 11,720%	OPERA SOFTWARE ASA	WILH. WILH. HOLDING A-AKSJER
YARA INT. - 5,328%	KONGSBERG GRUPPEN AS	GOLDEN OCEAN GROUP
SEADRILL - 4,984%		
ORKLA A - 4,400%	DET NORSKE OLJESELSK	AF GRUPPEN ASA A- AKSJER
NORSK HYDRO - 4,186%	TOMRA SYSTEMS ASA	KONGSBERG AUTOMOTIVE
SUBSEA 7 – 3,785%	NORWEGIAN AIR SHUTTL	POLARCUS
SCHIBSTED – 3,579%	REC SILICON	ABG SUNDAL COLLIER
GJENSIDIGE – 2,590%	VEIDEKKE ASA	
ROYAL CARIBBEAN CRUISES – 2,278%	STOLT-NIELSEN	WILH. WILH. HOLDING B-AKSJER
MARINE HARVEST – 2,054%	AKER ASA A-AKSJER	ODFJELL SE A- AKSJER
	ATEA ASA A-AKSJER	
TGS NOPEC GEOPHYSIC. – 1,866%	CERMAQ ASA	BWG HOMES ASA
PETROLEUM GEO- SERV. – 1,794%	NORDIC SEMICONDUCTOR	Q-FREE ASA
	SALMAR ASA	SAS AB
AKER SOLUTIONS – 1,707%	WILH. WILHELMSSEN ASA	ELTEK ASA
STOREBRAND – 1,526%	LERØY SEAFOOD GROUP	BIONOR PHARMA ASA
DNO INT. – 1,306%		ASETEK
PROSAFE – 1,303%	NORWEGIAN PROPERTY	
ALGETA – 1,158%	OLAV THON EIENDOM	



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Postboks 5003
NO-1432 Ås
67 23 00 00
www.nmbu.no